Leçons du Cours de Chymie de l'accadémie de Dijon commencé le 25 février 1789 par M.rs de Morveau, chaussier, et Jacotot. écrites de Mémoire, et d'après les notes prises à la leçon même.

1.re leçon

Définition de la chymie par M.r de Morveau.

La chymie est la science des propriétés des corps, des propriétés des corps simples, des propriétés des corps composés, des propriétés que ces corps acquièrent ou perdent dans des combinaisons d'un ordre plus ou moins avancé (a). des moyens que la nature employe pour opérer ces combinaisons, des procédés de l'art pour mettre en jeu les moyens de la nature. enfin de l'application que l'on peut faire de ces connoissances, aux à nos besoins, et aux arts.

(a) ou en se decomposant.

On entend par propriétés les qualités qui appartiennent aux corps par leur nature, et qui sont telles qu'elles se manifestent toujours de la même manière dans les mêmes circonstances. la cause première en est ignorée, et il n'est question ici que de l'effet ou de l'apparence.



parmi les propriétés des corps il en est plusieurs qui sont pour ainsi dire extérieures ou plus apparentes, telles que la figure, la pesanteur, la couleur, l'odeur, la fluidité, la dureté &c &c. d'autres peuvent être appellées plus particulièrement propriétés chymiques, parceque c'est la science de la chymie qui nous en donne la connoissance, elles sont designées en général sous les noms d'affinité d'attraction lesquelles sont susceptibles de beaucoup de variétés et de modifications.

c'est en vertu de ces affinités ou attractions que s'opèrent les combinaisons des corps, lesquelles se font toutes par dissolutions, ensorte que ce terme devient sinonime à combinaison.

la dissolution, est une combinaison, une union un mélange intime des corps, qui resulte de leurs affinités lorsque les circonstances leur permettent d'exercer leur action. ~~alors~~ cette action dépend beaucoup du contact des parties. la fluidité laisse plus de liberté aux parties qui doivent se toucher, et est propre à multiplier les contacts, aussi cette propriété paroit-elle nécessaire au moins a un des corps employés dans les dissolutions. alors l'union des parties se fait intimement, et uniformément en vertu de l'affinité; de sorte que le composé devient homogène; et que si le resultat est encore fluide, le corps le plus pesant se trouve dissémine dans le plus leger et reciproquement, comme si il n'y avoit entre eux aucune difference de pesanteur specifique. c'est cette propriété qu'on designe sous le nom d'equipondérance; mais il me paroit

reflexions de l'editeur

superflu de la regarder comme une qualité particuliere, attendu qu'elle n'est que l'effet de l'exès de la force d'affinité qui unit les parties sur la pesanteur propre de ces parties, qui dans un corps fluide tend à faire descendre les plus lourdes. ainsi si l'affinité est considérable, et que par cette cause ou autrement il se fasse un mouvement dans le fluide dissolvant le contact se renouvellera de maniere que la masse entiere deviendra homogène malgré les differences de pesanteurs specifiques. si au contraire l'affinité est foible, ou que par une autre cause il y ait peu de mouvement dans le fluide, la dissolution se fera plus tranquilement, et quelquefois seulement dans les parties voisines des corps, sans

(a) lorsqu'on verse avec précaution du vin sur de l'eau, ou à dans la partie supérieure du vin pur, ensuite un mélange d'eau et de vin, enfin de l'eau pure dans la partie inférieure

quelle s'étende dans leur totalité. de manière que les parties non mélangées et le mélange qui devront entourer les positions qui conviennent à leurs pesanteurs respectives. (a)

Continuation du projet.

lorsqu'il y a dissolution entre deux corps l'un ou l'autre peut être appellé le dissolvant; mais il paroit cependant plus convenable d'attribuer ce nom au corps qui donne la forme au composé, lorsqu'un des composans par exemple est solide tandis que l'autre est fluide.

Tout se faisant dans la nature par dissolution, il a paru plus méthodique pour l'étude de la chymie, de choisir d'abord un dissolvant simple, d'en examiner d'abord les propriétés, et ensuite les combinaisons avec tous les corps connus pris un à un ou en plus grand nombre à la fois, de reprendre après un nouveau dissolvant en faisant la même étude que pour le 1er. enfin en les passant ainsi tous en revue sans exception on doit avoir la connoissance la plus complette de la science dont il s'agit. telle est à peu près la marche qu'on se propose de suivre dans le cours de l'academie de Dijon, et comme on sera souvent dans le cas de parler de substances du regne mineral, on fera aussi un cours abregé de Minéralogie, pour ne pas rompre la suite du travail sur la chymie par des descriptions particulieres et isolées sur ces differens objets.

Mr jacquotot a donné une idée abregée du sistême de la nouvelle nomenclature dans l'intention de faire connaître à ses auditeurs plusieurs noms qui leurs auroient paru extraordinaires, sans cette discution préparatoire. voyez le tableau de la nomenclature chymique, par Mr. de Morveau, Lavoisier, Berthollet &c.

enfin Mr chaussier a fait un detail succint des principaux vaisseaux et ustenciles dont on se sert en chymie. d'abord les vaisseaux proprement dits, tels que les ballon, cornue, creuset, matras, capsule, coupelle, siphon, cornue tubulée, alembic, recipient et autres faits de differentes matiere et forme suivant les usages auxquels on les destine. puis les fourneaux de digestion, de fusion, Macquer, macquer perfectionnez par Mr. de Morveau, de reverbere. les lampes d'argan, ou autres, les bains marie, de sable, &c. enfin les cuves ou appareils pour les gas soit à l'eau, au Mercure ou autrement, ~~et les instrumens de~~ les eudiomètre, hygrometres, thermometres, et les instrumens de phisiques tels qu'areometre, Barometre, Balance, machine pneumatique, electrique &c&c&c.

---

2e leçon

Mr. chaussier a fait remarquer qu'il y avoit en chymie trois operations principalles auquel il convenoit de faire attention, sçavoir la dissolution, la precipitation, ~~et la cristalysation~~ et pour en donner une idée par un exemple frappant, il a mis quelques morceaux de marbre blanc dans un verre contenant de l'acide Nitrique. il s'est excité à l'instant dans cette liqueur un mouvement d'effervescen-

dû au degagement de l'acide carbonique du marbre (mais dont nous ne nous occupons pas pour le présent) ~~et~~ la chaux s'est unie intimement a l'acide nitrique de sorte qu'elle a disparu, et la liqueur passée au filtre étoit transparente ~~,~~ les parties restantes sur ce filtre n'étoit que des impuretés étrangeres ou un excedant de marbre ~~[illegible]~~ surabondant. voila le fait de la dissolution.

ensuite on a ~~[illegible]~~ versé dans la liqueur composée de l'alkali caustique, alors la transparence a été troublée, les molecules de chaux ont reparu et sont tombées au fond du vase par leur pesanteur. voila la précipitation.

enfin ayant jetté le tout sur le filtre, la chaux en poudre y est restée, et il a passé une liqueur transparente, vraie dissolution d'acide nitrique et d'alkali. cette dissolution separée et mise sur un bain de sable pour evaporer l'eau surabondante, que chacun des composans portoit avec lui ou qui avoit été ajoutée dans l'operation pour le lavage des vaisseaux, il s'est formé au fond du vase des corps solides ordinairement arrangés regulierement. ces corps ~~ne~~ sont autre chose qu'un composé des matieres de la dissolution qui retiennent seulement l'eau qui leur est necessaire pour cette nouvelle forme, et c'est ce qu'on appelle cristalisation.



Mr de Morveau a ensuite expliqué la theorie de ces operations, mais comme ces leçons sont ~~ecrites de memoire~~ ~~et que je [illegible] comme il faut.~~ les raisonnemens suivans sont presentés suivant ma maniere de voir, et j'ai seulement taché de conserver l'ordre principal dans lequel les objets ont été traités au cours.

dans l'exemple cité, le marbre s'est dissous dans l'acide, par une union intime de ses molecules avec celles de l'acide. cette union est determinée par une attraction réciproque qui a lieu entre tous les corps et qu'en chymie on appelle affinité. cette force étant plus grande que la différence de pesanteur des deux matières et que la resistance que les molecules de la même matière opposent à leur mutuelle separation, la combinaison s'est effectuée de sorte que chaque molecule d'une matière s'est unie intimement à une molecule de l'autre et le melange est devenu homogène, c.a.d. que la separation s'est faite partout également en vertu de l'égalité de pression necessaire pour qu'une masse fluide soit en equilibre.

réflexions de l'éditeur

puisqu'il est connu que l'affinité d'un corps pour un autre diminue à mesure qu'elle se trouve deja satisfaite. Mr. de Morveau ~~attribue~~ exprime cette suspension des molecules plus pesantes dans un fluide plus leger par le mot d'equipondérance, ~~qu'il attribue en partie à la grande attenuation des molecules.~~

la précipitation du Marbre de sa dissolution lorsqu'on y a ajouté de l'alkali, a eu lieu aussi par union, affinité, ou attraction, c.a.d. que la tendance mutuelle des molecules alkalines pour celles de l'acide lorsqu'elles sont dans une proximité necessaire pour cet effet, se trouvant plus grande que celle qui unissoit le marbre à l'acide, celui-ci abandonne le 1er parce qu'il cède à l'impulsion de la plus grande force et le marbre plus pressé par sa pesanteur spécifique que par toute autre force prend alors dans le vase la situation qui lui est indispensable.

Quand à la cristalisation, elle se fait encore par union, attraction, affinité. en effet, le sel neutre de la combinaison de l'acide et de l'alkali, se trouvoit dissous dans une quantité d'eau plus que suffisante, comme on l'a deja annoncé. lors donc qu'on a échauffé lentement cette dissolution, l'action du calorique (qui s'exerce aussi par affinité, mais à laquelle nous ne faisons pas attention pour le moment) a occasionné l'évaporation de l'eau, et par conséquent un rapprochement des parties salines, lesquelles ont pris entr'elles la situation necessaire à l'equilibre des forces auxquelles etoient soumises ce qui a donné des crystaux au fond du vase. (a) cette cristalisation se fait en figures régulières ou simmetriques lorsqu'aucune cause ne trouble l'operation, sur-tout lorsqu'elle se fait aussi lentement qu'il est nécessaire : la forme des crystaux est ou la même que celles des molécules elementaires de la substance qui cristalise ou au moins depend de cette figure. on tire cette conclusion de ce que les crystaux affectent constamment la même figure, ou d'autres qu'on peut toujours regarder comme des modifications de cette même figure originaire.

On voit donc que les trois faits principaux de la chymie savoir, la dissolution, la précipitation et la crystalisation peuvent être considérés comme les effets d'une force d'attraction. mais les plus habiles physiciens sont d'opinions differentes, sur la loi par laquelle on pourroit mesurer cette force. les uns croyent qu'elle est la même que celle que donne les phenomènes celestes. c.a.d. qu'elle est proportionnelle au

(a) pour donner une representation du rapprochement des parties similaires dans la cristalisation, M.r de Morveau placa sur de l'eau contenue dans une capsule, de petites aiguilles et des petites plaques de metal qui surnageoient peu après on voit ces aiguilles et ces petites plaques s'approcher avec un mouvement accéléré et s'unir dans des situations qui semblent dependre de leurs centres de gravité. M.r de Morveau attribuoit d'abord cet effet à l'attraction des petits corps dont la surface étoit suspendue par l'eau et il la comparoit (alors) ainsi à l'attraction qu'on suppose dans la cristalisation mais M.r Monge a objecté que l'attraction prétendue de ces petits corps n'est due qu'à leur gravitation qui les fait glisser sur les plans inclinés qu'ils occasionnent sur la surface de l'eau, ainsi cet effet ne doit pas servir d'explication, mais il peut donner une idée (imparfaite à la verité) de la maniere dont l'attraction s'exercite dans la cristalisation, quoique la cause soit differente.

quotient des masses divisées par le quarré de la distance. d'autres pensent que l'on ne doit pas estimer de la même manière les affinités chymiques, parce que celles-ci n'ayant lieu qu'au contact, la distance étant alors nulle ou infiniment petite, il faudroit que la masse des molécules, et par conséquent leur densité fût infinie, pour pouvoir produire un effet fini. cependant si l'on fait attention que ce que nous appellons en général contact peut bien n'être qu'un éloignement très petit sans être nul; que le volume des molécules est très petit; que ~~suffisant~~ leur densité (qui est le quotient de la masse par le volume) soit supposée petite quoique finie, alors l'effet de l'attraction pourra ~~peut être donc~~ représenté par une quantité petite, mais finie et du même ordre que ses facteurs composans, et il suffit pour décider la composition que cette attraction soit plus grande que les résistances qui s'y opposent, savoir la pesanteur, et l'adhérence des molécules de même espèce entre elles. aussi la fluidité paroît t'elle être une condition nécessaire aux dissolutions, parceque c'est le cas où les résistances sont moindres. quand à la force de cohésion qui a lieu dans les corps solides, l'idée que nous nous formons de leur condensation et dilatation par le moins ou plus de chaleur, peut nous faire concevoir, à ce qu'il me semble, le plus ou moins de distance qui peut exister entre des parties qui cependant paroissent se toucher, et si l'attraction mutuelle est de même nature que celle que nous observons dans les grands corps de l'univers, cette attraction doit diminuer à mesure que la distance augmente ~~tout~~ étant d'ailleurs le même. le celebre Buffon

pensoit que l'affinité chymique n'étoit pas différente de l'attraction générale de la matière soumise à la même loi. et il attribuoit les différents degrés de force que les affinités annoncent, aux différentes figures des molécules des corps, et à la situation diverse de ces molécules entr'elles quoique en contact par un ou plusieurs de leurs points : c'est ce qu'il désignoit par cette expression, que dans les affinités chymiques, la figure des molécules étoit l'élement de la distance. cela évident, puisque en supposant deux corps soumis aux loix de l'attraction générale et dont les dimensions soient comparables à la distance qui les sépare, cette distance ne peut être qu'une résultante moyenne entre l'éloignement des différents points entr'eux, et cette moyenne ne peut être exprimée que par des facteurs dont un ou plusieurs doivent dépendre de la figure des corps en question. on peut à l'aide du calcul intégral et différentiel se convaincre de cette vérité, et fixer plus particulièrement les idées qu'on doit avoir sur cet objet.



il y a un autre genre d'attraction que l'on désigne sous le nom d'adhésion, et qui n'est autre chose que l'adhérence de deux corps soient tous deux solides, ou l'un solide et l'autre liquide. cette adhésion a été mesurée, pour différents corps, par Mr de Morveau. et cette adhésion s'est constamment trouvée plus ou moins forte

dans le même ordre, où les chymistes d'un commun accord ont classé les affinités des mêmes substances, qu'ils ont appris à connoitre dans la suite de leurs experiences. par exemple si l'on met en contact deux glaces par leur surface on eprouve une certaine resistance lorsqu'on veut les separer. pour mesurer cette force Mr de Morveau a suspendu une des glaces à une des extremités d'une fort bonne ballance et a chargé l'autre du poids necessaire à l'equilibre. puis ayant placé la seconde glace au dessous de la 1ere et fixée, il a abaissé cette 1ere sur la seconde, en favorisant un instant le contact par la pression de ses doits. cela fait il a vû qu'il pouvoit ajouter a l'autre bras de la ballance un contrepoids de 13 grains, pour que la 1ere glace qui avoit 36 l. de diamètre fut au moment de quitter la seconde ayant après mis une petite goute d'eau entre les glaces, elles ont adheré avec une force de 2456 g y ayant mis plusieurs gouttes, leur adhésion n'a plus été que de 4608 grains, et enfin la glace superieure qui adhéroit avec l'eau d'une autre glace avec une force de 364 grains. cette decouverte est certainement bien remarquable, mais voyons la suite: Mr de Morveau fit faire des plaques de differens metaux, d'un pouce de diamètre, et leur adhérence au mercure fut exprimée comme dans la table ci dessous:

| | |
|---|---|
| l'or adhéra au mercure avec une force de | 446 grains |
| l'argent id | 429 |
| l'étain | 418 |
| le plomb | 397 |
| le bismuth | 372 |
| le zinc | 204 |
| le cuivre | 142 |

(a) ce raison comme colle l'ad ent se t...

...ait

| | |
|---|---|
| l'antimoine | 126 |
| le fer | 115 |
| le cobalt | 8. |

l'ordre dans lequel ces métaux sont ici rangés, n'est pas celui de leurs pesanteurs spécifiques, ni ne dépend pas du poli des surfaces, car si on compare deux plaques égales du même métal dont l'une soit polie et l'autre brute la différence d'adhésion sera seulement de quelques grains. et ici elle a une variation bien considérable d'un métal à l'autre. l'ordre dans lequel ces métaux sont rangés est précisément celui des affinités reconnues par touts les chymistes. ainsi l'on peut conclure que l'adhésion des differens corps n'est pas autre chose que l'effet de l'affinité, et cela est naturel à croire puisque cette adhésion n'a lieu que par le contact, qui est une des conditions necessaires des affinités.[a] cette adhésion devient bien plus forte par l'addition d'un fluide intermédiaire, comme on le voit dans l'exemple des deux glaces et d'une ou plusieurs gouttes d'eau; or nous savons que la fluidité est encore une condition nécessaire aux dissolutions, qui n'ont lieu qu'en vertu de l'affinité, par conséquent dans ce cas ci l'effet de l'adhésion est encore plus rapproché de celui de l'affinité. on voit encore qu'il seroit bien déplacé de croire que c'est la pression de l'athmosphère qui occasionne la resistance que l'on éprouve à séparer deux corps en contact, puisque cette pression est évidemment la même pour les mêmes surfaces, et que l'adhésion est si differente pour les différens corps à surfaces égalles; d'ailleurs sous le récipient de la machine pneumatique purgé d'air autant qu'il est possible, les adhésions suivent entr'elles les mêmes rapports; mais il seroit bon de reconnoître si la portion d'air entre les deux surfaces en contact contribue a augmenter l'adhésion comme la goutte d'eau placée entre les deux glaces.

(a) c'est par la même raison que les substances connues sous le nom de colle, augmentent l'adhérence des corps entre lesquelles elles se trouvent interposées.

ait à reconnoître

on voit par tout ce qui precede, le vrai sens qu'il convient en chymie de fixer au mot <u>affinité</u>. ce n'est autre chose qu'une attraction ou tendance reciproque des parties d'un corps, laquelle tendance est capable de produire une combinaison, ou dissolution.(b) pour se rendre plus facilement raison des phenomènes occasionnés par l'affinité, on en distingue plusieurs sorte. 1° <u>l'affinité simple</u> que Macquer a appellée <u>affinité d'agrégation</u>.(a) c'est la force qui unit entr'elles les parties d'un même corps. ainsi deux gouttes d'eau ou de mercure en contact s'unissent pour n'en former qu'une seule. dans les <u>elemens de chymie de Dijon page 80</u>, il est dit qu'il ne faut pas comprendre sous ce nom l'affinité qui unit entr'elles les parties d'un corps solide, parceque ce corps n'a pû devenir solide qu'en retenant une partie du fluide qui le ~~tenoit~~ primitivement en dissolution. cette exception ne me paroît pas bonne. parceque si c'est un metal par exemple, le seul fluide qu'il retient essentiellement est le calorique, qui existe aussi dans tous les liquides, tels que l'eau, le mercure &c; et que la qualité expansive de ce calorique est précisement la force qui tend à detruire l'affinité d'agrégation. de sorte que ces forces sont dans tous les corps, ou en excès l'une sur l'autre, ou en équilibre. 2° <u>l'affinité de composition</u>, a lieu lors qu'il en resulte reellement un nouveau corps composé qui a des propriétés differentes de chacun des composants. ~~3° l'affinité de~~ ~~3° l'affinité de décomposition, qui est celle par laquelle un troisième corps fait cesser l'union qui existoit auparavant entre deux autres~~. si trois substances sont en contact par l'intermede de la fluidité, de maniere que leur affinité puisse exercer son action il arrivera d'abord que deux de ces corps s'uniront et si ce composé n'a pas d'affinité pour le 3e corps, celui-ci restera à l'ecart, et si ce 3e corps avoit été precedement combiné seul avec un des deux premiers l'interposition de l'autre le feroit abandonner

(a) la <u>cohésion</u> est cette force qui unit actuellement les parties d'un corps homogène et qui produit la resistance de ses parties à la desunion.

(b) l'affinité est une attraction élective, c'est à dire que de deux corps que l'on présente à un troisième ce dernier s'unit à l'un des deux premiers à l'exclusion de l'autre, ou bien s'il y a déja composition de deux corps, l'intervention d'un troisième détruit la premiere union, et forme un nouveau composé en laissant à l'écart une des deux substances primitivement jointes.

il y a cependant bien des cas où il se fait une surcomposition à trois à quatre parties, et même d'un plus grand nombre. ~~il paroît que l'affinité d'un corps pour un autre décroît à mesure qu'elle est déja plus satisfaite;~~ ~~néanmoins~~ les composés ont différents états que l'on nomme <u>de saturation</u> où les composés ont des propriétés plus marquées et où les doses des ingrédiens sont un terme fixe passé lequel, ou l'addition de l'une d'elles ne s'unit pas au mixte, ou elle s'y combine avec une affinité ~~[illegible]~~ differente en plus ou en moins, de ce qu'elle étoit avant le terme de la saturation. d'après ces notions on conçoit que deux corps seulement peuvent avoir plusieurs points de saturation. l'union ~~[illegible]~~ de l'azote avec différentes doses de gas oxygène successivement ajoutées est un exemple frappant de cette vérité.

c'est ce que nous avons déja apellé *précipitation* si au contraire le 3.e corps se trouve avoir de l'affinité avec le composé des deux premiers, il y aura union et composition des 3 corps. on peut en ajouter successivement plusieurs autres qui operent une surcomposition, ou qui ecartent par précipitation, les corps qui pourroient n'avoir pas d'affinité avec le composé actuel. 3.e *l'affinité disposée* est celle qui ne produiroit aucun effet, si on ne faisoit préliminairement une opération sur l'une ou les substances qu'on veut combiner. quelquefois il suffit d'élever la température pour operer la dissolution; d'autres fois il faut décomposer ou surcomposer un des ingrédiens &c. 4.e *l'affinité par concours.* est celle qui conserve ou produit un échange dans les combinaisons de plusieurs substances unies deux à deux. pour pouvoir prédire l'effet qui doit resulter en pareil cas, il faut connoitre et estimer *en nombre* les affinités de compositions de toutes ces substances prises deux à deux. dans ces affinités les unes tendront à conserver la combinaison primitive, et on les appelle *quiescentes*; les autres tendront à rompre cette premiere union pour en produire une nouvelle et on les appelle *divellentes*. cet effet peut être très bien représenté par des emblêmes dont le suivant nous servira d'exemple.

(a) on peut, dans les emblêmes des affinités par concours, représenter les principales circonstances qui appartiennent aux différens phénomènes, par la forme et la position des accolades. il faut observer 1.° que lorsqu'après le mélange les compositions primitives subsistent, l'emblême est ouvert par le haut et par le bas (les compositions primitives s'écrivant toujours latéralement et avec des accolades verticales) 2.° lorsqu'il y a échange de bases, les deux nouveaux composés s'écrivant l'un au dessus, l'autre au dessous de l'emblême, et comme chacun de ces composés peut être ou dissous dans la liqueur de l'expérience, ou précipité, ou sublimé, ou enfin en partie précipité ou sublimé, l'autre partie restant dissoute, on a distingué ces différences par les formes des accolades horisontales de l'emblême. en telle sorte que ⌣ annonce une matiere sublimée, ⌣ désigne une substance précipitée, ⌢ une dissoute, ⌢ partie dissoute et partie précipitée, enfin ⌢ partie dissoute et partie sublimée. on représente aussi quelquefois près des emblêmes les affinités de deux corps avec un troisième, l'analogie indique suffisament les formes qui conviennent à ces derniers cas.

| | nitrate de potasse | | |
|---|---|---|---|
| potasse | 8 | acide nitrique | nitrate de |
| 9 | | 2 | 11 quiescentes |
| acide sulphurique | | chaux | calcaire |
| | 12 | | |
| sulfate | | calcaire | |

forces divellentes (a)

l'acide sulfurique a plus d'affinité avec la potasse que l'acide nitrique n'en a pour la même base, et l'affinité de la chaux est plus grande pour le second acide que pour le 1.er cependant contre l'apparence, il y a échange de base, et c'est le calcul des affinités par concours qui nous en instruit. les nombres ne sont ici que hypotétiques, voyez ci-après la table de M. de Morveau sur les affinités numériques.

5.e

8.° l'affinité d'excès, quelquefois il arrive que deux corps se combinent avec excès d'un des deux principes, c. a. d. qu'au point de saturation, le composé conserve des propriétés marquées d'un des composans, tandis qu'on seroit naturellement disposé à le juger dans un état neutre. cette disposition va quelquefois jusqu'à produire un sel avec excès de base dans une liqueur acide, et il convient de faire attention à ces sortes de combinaisons pour ne pas tomber dans l'erreur.

Les affinités étant la cause des combinaisons et dissolutions, et tout se faisant en chymie par ces seules opérations, toute la science du chymiste ~~done~~ consiste dans la connaissance approf. des affinités, il sera donc de la plus grande utilité de parler des loix principales qui les gouvernent, des anomalies apparentes qu'elles occasionnent, et enfin de trouver une maniere d'évaluer ces affinités en nombre, puisqu'on a vu par l'emblême de l'affinité de concours qu'il seroit impossible sans cette connaissance de prévoir la combinaison qui doit se faire entre 4 corps ou un plus grand nombre.

Les loix principalles des affinité, sont 1.° qu'il n'y a point d'union chimique si l'un des corps n'est assez fluide pour que ses molecules obeissent à l'affinité. cela est evident puisque ce n'est que dans ce cas que l'affinité l'emporte sur les resistances comme il a deja été dit.

~~l'affinité~~ la fluidité favorise la solution: exemples { les alliages des métaux ne s'effectuent que par la fusion au moins de l'un deux le prussiate de fer et la craie ou carbonate de chaux, sont l'un et l'autre insolubles dans l'eau, cependant en les y faisant bouillir ensemble, on obtient du prussiate *

(a) [illegible]

* et une expression frappe cette vérité.

2°. l'affinité n'a lieu qu'entre les plus petites molécules intégrantes.

3°. on ne doit pas conclure de l'affinité de ~~d'une~~ substance avec une autre ~~[illegible]~~, à l'affinité du composé de ces substances avec l'une ~~[illegible]~~ ou l'autre par excès.
ainsi le sulfate de potasse qui prend toujours un excès d'alkali, cède cette partie surabondante à l'acide nitrique quoique son affinité avec cette base soit moins considérable que celle de l'acide sulfurique. (b)

(b) c'est à dire que l'affinité de l'acide sulfurique pour la potasse est très forte, et que celle du sulfate de potasse pour son alkali est foible: ainsi cette dernière union doit être facilement rompue.

4°. l'affinité de composition n'a lieu que lorsqu'elle l'emporte sur celle d'agrégation. cela est évident.*

5°. deux ou plusieurs corps qui s'unissent forment un composé qui a des propriétés nouvelles et distinctes.(a) par exemple les sels neutres n'ont rien ni de l'acide ni de l'alkali, à moins qu'ils ne soient dans le cas de l'affinité d'excès.

(a) on ne doit regarder comme corps semblables que ceux qui ont toutes leurs propriétés semblables, et une seule différence annonce, lorsqu'elle est bien constatée, que les corps sont différens; cependant ce n'est que la généralité de l'abus qu'il faut éviter, et il y a des cas où une analogie est assez marquée pour qu'elle puisse servir de guide ~~[illegible]~~. mais il faut être circonspect, car plusieurs ont été dans de grandes erreurs à ce sujet.

6°. il y a pour les affinités une condition de température qui en rend l'action, ou lente, ou rapide, ou nulle ou efficace.
par exemple le phosphore à zéro ne s'altère presque pas, à 15 degrés s'acidifie, à 40° s'enflamme. le soufre ~~[illegible]~~ à 15°. rien, à 190°. s'acidifie, à 240° s'enflamme. le charbon brûle spontanément à 150°.(c), et s'acidifie à froid dans l'acide nitrique.

* calcaire.
l'oxalate calcaire, insoluble dans l'eau même à l'aide du sucre, verdit le sirop de violette dans une simple digestion à froid. en broyant aussi avec le sirop de violette de la craie, du spath pesant (sulfate de baryte) et quelques autres sels réputés insolubles, la liqueur prend une couleur verte très sensible. le marbre blanc produit aussi le même effet.



(c) cette température n'a pas été mesurée exactement, M. de Morveau estime seulement qu'elle doit être au delà de 150°, il en juge d'après l'observation des charbons qui placés dans le voisinage d'un fourneau, s'enflamment spontanément.

3e Leçon

les anomalies apparentes, ou effets qui semblent s'écarter des loix ordinaires des affinités sont 1° produites par la chaleur. ~~par exemple~~ l'acide sulfurique est deplacé par le phosphorique à la voie seche. lorsqu'on s'habitue à considérer le calorique comme un corps qui exerce ses affinités particulières, ce fait n'a plus l'apparence ~~d'une~~ d'une anomalie. 2° anomalies par double affinité, c'est le cas designé précédement sous le nom d'affinité de concours. on ne peut tomber dans aucune erreur à ce sujet lorsque les affinités simples sont exprimées en nombre, mais il y a encore bien des données qui nous manquent.

3° par les changemens successifs des substances. par exemple dans certaines operations l'acide nitrique devient nitreux et les affinités de ~~a~~ du nier sont plus foibles que celles de l'acide acetaux, quoique celles du 1er acide soient plus fortes.

4° par solubilité. lorsqu'un acide peut decompo[ser] un sel neutre, et que cependant ~~sans~~ le nouveau composé se trouve soluble dans sa dissolution, il n'y a pas de précipité apparent. mais si on pousse l'opération jusqu'à la cristalisation on reconnoitra le nouveau produit, tel que les affinités l'annoncent. exemple, le muriate de magnésie est decomposé par l'acide sulfurique, mais il n'y a pas de précipité visible.

5° par surcomposition. si par exemple on mêle trois métaux tels que l'argent, le cuivre, et l'étain il y aura ~~alliage~~ alliage et le composé sera homogène de sorte qu'on ne pourra juger entre ces métaux quels sont les deux qui ont le plus d'affinité

6° *par excès d'un des principes*. on a déja vu à la 3e loi d'affinité que le sulfate de potasse étoit en partie décomposé par l'acide nitrique. le sulfate de Baryte, sel insoluble dans l'eau, se dissout néanmoins dans l'acide sulfurique avec lequel il n'adhere qu'à foiblement, et forme par conséquent ~~avec cet acide~~ un sel avec excès d'acide. si l'on verse de l'eau dans cette dissolution, le sulfate de Baryte est précipité; parceque l'affinité de l'eau pour l'acide se trouve plus forte que celle de l'excès de l'acide sur le sel neutre. la cause de ces sortes d'anomalies étant une fois connue et prévue, l'effet rentre dans les cas ordinaires des loix d'affinité.

on a déja pû juger par tout ce qui précède, combien il étoit interessant de pouvoir estimer les affinités en nombres, on peut encore en faire sentir l'utilité par l'application suivante. qu'il soit question par exemple de faire de *l'acétite de cuivre* autrement que par la combinaison directe du cuivre et de l'acide acéteuse, qui est sujette à beaucoup difficultés? la connoissance *en nombre* des affinités apprendra en faisant un emblême semblable à celui déja cité, que si on mélange du sulfate de cuivre et de l'acétite de plomb, il y aura échange de bases, et qu'il se formera au fond du vaisseau du sulfate de plomb sel non soluble, et dans la partie supérieure sera l'acétite de cuivre qu'on pourra facilement séparer. 

Plusieurs auteurs ont cherché à estimer les affinités par differens moyens.

*Wenzel* supposoit que l'affinité étoit en raison inverse du tems de la dissolution. mais ce tems dépend évidemment de la concentration de l'acide, de la température &c&c ce qui rend son principe très incertain.

d'autres ont prétendu estimer l'affinité par la résistance à la séparation, mais il falloit ajouter un 3.e corps dont l'affinité étoit inconnue, et pousser le tout au feu de manière que le calorique donnoit aussi ses affinités, et le corps volatilisé étoit très souvent du composé. (a) M.rs Lavoisier et de la place ont voulu estimer l'affinité par la congélation.

Macquer disoit que l'affinité étoit en raison composée de la facilité de l'union et de la résistance à la séparation. mais comment fixer les facteurs de ce rapport?

M.r Kirwan a pris pour principe (sans doute d'après les faits) que la quantité d'un acide nécessaire pour saturer une base, étoit en raison inverse de son affinité avec cette base. il a cherché à doser les sels, ~~et~~ à déterminer l'acide réel en le séparant dans l'imagination de la portion d'eau à laquelle il se trouvoit uni; et il a fait sur ce sujet un travail fort intéressant pour la chymie. (b)

enfin M.r de Morveau s'en est beaucoup occupé, et il a reconnu que le meilleur moyen de résoudre le problème étoit de donner des valeurs d'abord un peu arbitraires aux affinités simples, puis d'adapter les emblèmes des affinités de concours aux différens cas de compositions, et de corriger ces nombres par l'observation, de manière qu'ils puissent cadrer avec tous les faits. Ce celebre chymiste est ainsi parvenu après un travail immense à donner une table que l'on trouvera ci après et qui contient les affinités en nombres de plusieurs substances. cette table s'étendra de

(b) la théorie de M. Kirwan est démentie par les faits. ils ne cadrent point avec ses évaluations de l'acide réel, ni avec l'hypothèse de l'égale affinité de la potasse pour les trois acides minéraux et celle de la soude pour les sulfuriques et nitrique seulement. les doses des sels suivant cet auteur ne sont point non plus toutes admissibles, et conséquemment sa methode d'évaluer les affinités des acides avec les bases par les quantités numériques de ces dernieres nécessaires à la saturation des acides, est infidèle.

(a) que nous a à connoître le travail de ces celebres academiciens n'est pas encore public, mais ils en ont eux même donné une idée succinte. leur methode consiste à ce qu'il paroit dans la recherche des degrés de température convenables pour opérer dans une dissolution quelconque la précipitation du corps dissout, en tenant note aussi de l'état du reste le dissolvant. ces savans citent en exemple l'évaluation des affinités d'un acide concentré ou étendu à différens degrés avec l'eau, affinités déduites par les abaissemens de températures nécessaires pour occasionner la séparation d'une partie d'eau de l'acide sous forme de glace.
M. de Morveau propose à ce sujet des considérations qui font présumer que le procédé dont il s'agit ne peut pas être appliqué généralement pour estimer en nombre les affinités de toutes les substances entre elles, parceque dans bien des circonstances le calorique n'agit pas seulement comme véhicule de la fluidité, mais qu'il a lui même ses différentes affinités avec les différentes matières; d'où il résulte ~~[illegible]~~ que les séparations qui s'opèrent par addition ou soustraction du calorique

jour en jour en recueillant soigneusement les faits, et on pourra corriger les nombres toutes les fois qu'une nouvelle circonstance l'exigera.

Le résultat du travail de Mr de Morveau (qu'on peut voir plus en détail à son article affinité de l'encyclopedie) fournit les deux principes suivans (a): savoir

1° un acide prend d'autant moins de base qu'il est plus puissant.

2° il prend d'autant plus des diverses bases, qu'il a plus d'affinité avec elles.

Table des expressions numériques des affinités de cinq acides et de sept bases, suivant les rapports constans indiqués par les observations les plus familières.

| | acide sulfurique | acide nitrique | acide muriatique | acide acéteux | acide carbonique |
|---|---|---|---|---|---|
| Baryte | ~~65~~ 66 | 62 | 36 | ~~29~~ 28 | 14 |
| Potasse | 62 | 58 | 32 | 26 | 9 |
| Soude | 58 | 50 | 31 | 25 | 8 |
| Chaux | 54 | 44 | ~~20~~ 24 | 19 | 12 |
| Ammoniaque | 46 | 38 | 21 | 20 | 4 |
| Magnésie | 50 | 40 | 22 | 17 | 6 |
| Alumine | 40 | 36 | ~~10~~ 18 | 15 | 2 |

sont des phénomènes tout à fait analogues aux précipitations par l'affinité d'un troisième corps, lesquels ne peuvent servir de même qu'à indiquer l'ordre de puissance des différens principes mis au jeu dans les circonstances données. ainsi jusqu'à présent nous ne connoissons aucuns moyens propres à mesurer avec précision la résistance que deux substances quelconques opposent à leur séparation.

(a) ces principes ne sont pas encore rigoureusement démontrés, mais ils sont soutenus de fortes probabilités, tirées des travaux de Bergman qui les a annoncés le premier, et encore par le rapprochement de nombre d'expériences de M. Wenzel de M. Kirwan, d'autres savans enfin, avec celles que M. de Morveau a fait lui même.

M.r Jacotot, a fait connoître les caractères proposés par M.rs Hassenfratz et Adet, pour représenter les différentes substances conformément aux principes de la Nouvelle Nomenclature. en voici une description abrégée.

les caractères sont au nombre de 9 dont [8 principaux] les combinaisons suffisent pour représenter tous les corps.

Corps les plus simples:
- lumière
- calorique
- oxigène
- azote

Combustibles:
- hydrogène
- carbone
- soufre
- phosphore

□ radical acide
△ alkali
▽ terre
○ metal
◇ substances composées dont les principes se combinent sans décomposition

dans les 5 derniers on place la lettre initiale de la substance qu'on veut désigner et lorsque cette lettre est la même pour deux corps differens, on ajoute à cette initiale la lettre qui marque le plus la difference des deux noms. ainsi [M] veut dire acide muriatique, (As) arsenic, ◇A alkohol ou esprit de vin, △S la soude &c&c.

un même corps peut être en trois états differens, ou solide, ou liquide ou fluide elastique; c'est le calorique en plus ou moins grande quantité qui fait cette difference. et on ajoute pour la désigner le signe de calorique dans une position variable.

exemple △P potasse concrette ou solide

△P potasse liquide

△P potasse aëriforme ou en vapeur

l'oxigène peut se combiner avec la même substance en differente quantité, la position seule de son signe indique les doses. exemple

| oxide de soufre | acide sulfureux | acide sulfurique | acide sulfurique oxigéné |
| --- | --- | --- | --- |

[symbol] oxide de soufre
[symbol] acide sulfureux
[symbol] acide sulfurique
[symbol] acide sulfurique oxigéné

---

d'après les mêmes principes les corps composés se designent par l'assemblage des signes des corps composans; en observant de les placer les uns à côté des autres s'il y a saturation reciproque : et s'il y aura un qui soit par exès, de l'ecrire au bas, ainsi de suite, exemple :

[symbol] carbure de fer ou plombagine. [symbol] eau.

[symbol] acier. [symbol] gas ammoniacal. [symbol] glace.

[symbol] sulfate de Baryte en liqueur avec exès d'acide.



[symbol] nitrate d'argent en liqueur.

[symbol] muriate oxigéné de Potasse.

4.e Leçon

# Abrégé de Minéralogie suivant la Méthode de M.r de Morveau

La Minéralogie, est en général la connoissance de toutes les substances du Regne Minéral; mais il convient ici de restreindre cette idée et de ne l'appliquer qu'aux combinaisons de ces substances que la nature nous présente toutes faites, en faisant exception par conséquent de celles qui peuvent être produites par l'art et dont le nombre possible est extrement étendu. les premieres observations Minéralogiques n'ont d'abord porté que sur les propriétés les plus apparentes des corps, mais à mesure qu'on s'est avancé dans la connoissance de leur composition, on a vu que ces caracteres exterieurs etoient très souvent insuffisans et même equivoques. desorte que les mêmes apparences appartenoient quelquefois à des corps de nature très differente, tandis que les mêmes produits de composition se présentoient avec des variétés de formes exterieures. on a donc senti la nécessité d'approfondir l'analyse des differentes substances, et de les classer suivant leur ordre de composition; la description de ces substances ne pouvant fournir des applications utiles aux arts, qu'autant que leur nature propre se trouve primitivement connue.

d'après ces principes le regne Minéral se trouve divisé en 6 ordres savoir:

1.er ordre — les terres
II. — les Métaux
III — les combustibles
IV — les sels
V — les Matieres Volcanisées
VI — les eaux.

Chacun de ces ordres comprend les substances désignées dans le tableau suivant ;

**1er ordre — Terres**
- la silice
- l'alumine
- la chaux
- la magnésie
- la baryte

**2e ordre — Métaux**
- parfaits : l'or, le platine, l'argent, le mercure
- imparfaits : le plomb, le cuivre, l'étain, le fer
- demi-métaux : le zinc, le bismuth, l'antimoine, l'arsenic, le cobalt, le nikel, le manganèse, le molibdène, le tungstène

**3e ordre — Substances combustibles**
- le diamant
- le carbone
- le soufre
- le phosphore
- le bitume

**4e ordre — Substances salines**
- acides : acides proprement dits, oxides
- alkalines
- neutres : carbonates, sulfates, nitrates, muriates, borates, phosphates, fluates

**5e ordre — Matières volcanisées**
- fusions vitreuses
- fusions opaques
- sublimés
- matières touchées du feu
- matières cétardaillées

**6e ordre — Eaux**
- eaux communes
- eaux minérales

la ligne de démarcation entre les substances terreuses et les salines est très difficile à saisir ; la nature n'en ayant pas posé les bornes, à moins qu'on ne s'arrête au degré de solubilité qui produit la saveur, et qui nous indique les sels. ainsi le gypse, le spath pesant le spath fluor, le tunstein des suédois, sont classés dans les terres, car autrement le marbre devroit être placé dans les sels puisqu'il est composé comme eux, d'un acide et de même soluble dans l'excès de cet acide. il en est de même de plusieurs autres.

les métaux sont ici avant les sels parceque plusieurs de ceux-ci ont des métaux pour principes composans. les combustibles les précèdent aussi par une raison semblable. la marche la plus naturelle étant de considérer d'abord les corps dans leur état le plus simple pour passer ensuite à l'examen des compositions.

Mr de Morveau dans son système de Minéralogie, considère toujours dans les corps la matière qui y domine le plus, en distinguant autant qu'il est possible les mélanges des compositions. il n'y a qu'une exception à faire pour les Métaux, c'est de faire abstraction de la gangue qui les enveloppe on leur laisse cette gangue adherente, non seulement pour faire connoitre les lieux ou se trouvent ordinairement ces métaux, mais encore parcequ'on a à considerer quelquefois des portions de mines ou des crystaux de metal très petits, qui se perdroient ou s'endommageroit si on les isoloit de la masse ou ils se trouvent implantés.

Depuis l'ordre adopté par Mr de Morveau il a paru differens ouvrages de Minéralogie, dans des systèmes differens.

on peut citer d'abord la Sciagraphia très estimée de Bergman, traduite je crois par Mr l'abbé Monges.

Bergman dit dans une dissertation ad hoc que on ne s'instruit de la connoissance des minéraux que pour les appliquer à nos usages. par conséquent la vraie méthode est celle qui donne les principes constituans, puisqu'il faut ~~[illegible]~~ connoitre les corps et non pas seulement ~~avant de~~ les reconnoitre.

Mr Kirwan a pris le même système que Bergman.

les affinités étant les causes d'union des substances entr'elles, il a déterminé celles des terres les unes pour les autres, par la quantité de l'une d'elles necessaire pour produire la fusion des autres. aucun auteur n'avoit traité cette partie avant lui, et voici l'ordre dans lequel il fait proceder ces affinités, il y a aussi compris celles du fer.

affinité des terres

(a) ♃ ancien signe qui signifiait chaux.

| chaux | Magnésie | alumine | quartz | fer ♃ |
|---|---|---|---|---|
| fer ♃ (a) | chaux | fer | fer | chaux |
| alumine | fer | chaux | chaux | alumine |
| magnésie | | quartz | alumine | quartz |
| quartz | | | | Magnésie |

Mrs. Daubenton et de l'Isle ont fondé leur Methode sur les caracteres exterieurs.

le 1er tire ses caracteres classiques,
de la Dureté au briquet,
de l'effervescence

il distingue les genres par la cassure, le tissu, la transparence: dans ces genres il comprend les sortes qu'il designe par les couleurs le grain la transparence: enfin les variétés different par les apparences ou la figure crystaline:

on voit que les especes doivent souvent se confondre dans un pareil systeme:



Mr de Lisle tire ses caracteres de la pesanteur par la balance, mais cette marque est bien foible de la dureté, à l'ongle, au couteau, au briquet. de la crystalisation, cet indice quoique bon varie cependant pour une même substance par differentes causes. d'ailleurs il y a des minéraux dont la forme est indeterminée. du reste il prévient les principes constituans, mais il les dit inconnus mal à propos &c.

enfin l'illustre Buffon s'étoit fait une belle hypothèse sur les verres primitifs, mais a priori, et l'experience la dementie.

voici neanmoins ces substances vitrifiables { quartz, feldspath, schorl, mica

Mr de Saussure a fait voir que les granites ne pouvaient pas être des produits du feu.

l'examen de ces differens systêmes fait voir qu'il ne faut négliger aucune propriété, qu'il faut au contraire s'aider de toutes, mais que l'analise doit donner les renseignemens les plus exact. quelque peu avancé que nous soyons dans cette carriere, il ne faut pas se rebuter des difficultés, et revenir en quelque sorte sur les pas qu'on y a deja faits, en abandonnant ainsi les connoissances qu'on y a deja acquises, "il est sans doute bien plus raisonnable "de composer la science de tout ce qu'elle a pû "acquerir, de ne pas borner sa jouissance à ce "qu'elle offre de plus facile, et de se servir enfin "de ce qui est découvert pour travailler à "reculer le terme où l'on se trouve arrêté.

paroles de Mr. de Morveau

Mr. de Morveau partage donc les caracteres pour connoitre et reconnoitre les minéraux en trois classes, comme l'indique le tableau suivant

1.er caracteres analitiques
1.° nature des parties constituantes
2.° proportions.
3.° état de combinaisons

2.eme caracteres apparens.
1 poids
2 dureté
3 scintillation avec l'acier
4 éclat
5 transparence
6 couleur
7 figure
8 texture
9 cassure
10 adhérence aux doits
11 adhérence à la langue
12 chaleur sensible
13 saveur
14 son
15 odeur

3.eme caracteres d'essai.
1. pesanteur spéc[ifique]
2. essai sur la meu[le]
3 magnetisme
4 pouvoir conducteur electrique
5 pouvoir refringent
6 solubilité par l'eau
7 solubilité par les acides.
8 altération par le feu
9 habitude avec [les] flux

la nature des parties constituantes d'un corps se détermine par l'analyse, qui consiste en différens procédés suivant les différens cas, et dont le but, est toujours de séparer et de peser toutes les substances qui entrent dans la composition du corps qu'on examine. l'état de ces combinaisons doit aussi fixer l'attention, mais nous y reviendrons par la suite.

le poids dans les caractères apparens, est simplement cette apparence qui fait qu'on reconnoit par exemple une substance métallique, dont la pesanteur est évidemment beaucoup plus considérable que celle d'une terre ou d'un sel.

la dureté s'éprouve avec le couteau, ou l'ongle ou autrement.

la scintillation avec l'acier, a lieu lorsque la substance fait feu au briquet.

la figure, est celle de la crystalisation. on donnera cy après un exposé des systêmes de l'abbé haüy, et Romé de l'isle, sur cette matière.

la radure. il y a des corps dont la radure au couteau ou autrement offre une couleur ou une apparence différente du reste de la surface du corps non radée.

adhérence aux doits, c'est-à-dire qu'il es tache à peu près comme la matière des crayons d'angleterre.

adhérence à la langue, qui la happe comme les terres argilleuses.

chaleur sensible, on distinguera facilement le crystal de Roche d'un morceau de Vitre en les posant l'un et l'autre sur ses joües, la sensation de chaleur sera très différente. les allemans sont très exercés sur cette sorte de caractère.

la saveur, ou nulle, ou douce, ou aigre, ou acide, ou caustique ou salée, ou urineuse, ou amère &c.

la pesanteur spécifique qui est le 1er caractère d'essai, se détermine par la balance hydrostatique, et les plus exacts; mais très commodément par celui de nicolson.

[…]te. les caractères d'essai tiennent un milieu entre les apparens qui n'exigent presque pas d'instrumens, et les analytiques qui ne peuvent se [...] connoître que dans le laboratoire, quelquefois avec beaucoup de peine et de temps. ceux d'essai sont une espèce d'analyse provisoire qui souvent suffit, pour laquelle il faut des instrumens qu'un voyageur peut porter facilement avec lui. on donnera ailleurs une notice de l'appareil necessaire pour un minéralogiste qui voyage.

essai sur la Meule. les yeux exercés tels que les lapidaires, reconnoissent sur le champ les pierres fines des communes pour la resistance, ou l'effet qu'elles produisent sur la meule.

Magnétisme. la vertu magnétique n'a été jusqu'à présent trouvée que dans le fer, ou les matières qui en contiennent. elle se reconnoit dans ces substances en les approchant d'un petit bareau aimanté très mobile sur le pivot qui le porte.

pouvoir conducteur électrique. pour le reconnoitre on charge par exemple une bouteille de Leyde assez legerement, puis la prenant d'une main et portant de l'autre un morceau du corps qu'on veut eprouver contre l'excitateur de la bouteille, on sent sur le champ si la substance permet le retour de la matière électrique; ou si elle est dans le cas de celles qui isolent.

pouvoir refringent. il y a des matières qui ont une double réfraction. par exemple, un crystal transparent de spat calcaire placé sur une ligne tracée sur du papier, en fait paroitre deux paralleles entre elles. le crystal de roche double aussi les objets eloignés. cette propriété devient donc un caractere distinctif, et voici une petite table des pierres qui n'ont qu'une refraction simple. toutes les autres en ont une double.

pierres qui ont refraction simple:

- Diamant.
- Rubis oriental
- Rubis balai
- Rubis spinelle.
- vermeille
- girasol
- topase orientale
- saphir oriental
- spat fluor

le verre n'en a qu'une simple.

je me propose de faire quelques recherches de curiosité sur la cause de cette double refraction, et sur ses effets.

alteration par le feu. cette qualité se reconnoit ou en mettant simplement la substance qu'on veut examiner dans le feu de nos foyers, ou en l'essayant avec le chalumeau. cet instrument sert aussi à reconnoitre l'habitude avec les flux, et il convient d'en prendre une idée.

le chalumeau est un petit tube recourbé, de laiton d'argent, ou d'autre matière. par le moyen duquel on peut souffler et diriger la flamme d'une lampe sur un objet qu'on veut fondre ou échauffer.

cet objet, dont on ne prend souvent qu'une très petite particule, se place sur un morceau de charbon qu'on tient à la main et dans lequel on a fait un petit creux pour loger le petit corps à examiner. on peut en faisant une espèce de reservoir d'air(a) dans sa bouche, soufler par le chalumeau un tems assez considérable sans se reprendre, ce qui est quelquefois fort utile. le dard de la flamme peut se distinguer en deux parties. le dard blanc qui est à l'exterieur et en avant, est plus en contact avec l'air. le dard bleu est situé au centre, et plus près du chalumeau on approche à volonté l'objet de l'un ou l'autre dard, suivant l'objet particulier qu'on se propose puisqu'il est évident que le dard blanc doit être très propre à oxider une substance, et le dard bleu à lui enlever son oxigène.

(a) analogue à celui des pompes à feu continue.



les flux sont des matieres fusibles ainsi nommées parcequelles servent à fondre des substances qui seules seroient apyres, il y en a trois principaux qui sont le phosphate natif, la soude, et le Borax; il y en a encore d'autres, et on peut en imaginer tous les jours de nouveaux, mais nous n'en parlerons pas pour le moment. voici l'usage de ces flux pour le chalumeau. on commence par prendre l'un ou l'autre, et on en met une petite quantité sur le charbon dont il a deja été parlé; ou dans une petite cuillere d'or, d'argent, ou de platine, si le flux est la soude. avec le chalumeau on dirige le dard de la flamme sur ce flux et on en forme un petit globule vitreux, après quoi on y ajoute un peu de la substance qu'on veut essayer, et l'approchant soit du dard bleu, soit du dard blanc, on voit l'effet qu'elle produit. cet effet est different pour les differentes substances, et on joint ici un tableau ou ils sont exprimés pour un certain nombre de matieres les plus ordinaires. par le moyen de ce tableau, et en faisant soit avec un flux, soit avec un autre, l'operation ci dessus décrite, on se trouvera très souvent en état de decider la nature de la substance sur laquelle on travaille.

nota) on donnera ailleurs, la petite provision des differens flux nécessaire au minéralogiste voyageur, ainsi que la description du chalumeau et de la lampe portative &c &c.

idée du systême de la crystalisation
suivant ~~par~~ Mr l'abbé haüy.

les savans ont été assez naturellement portés à croire que les elemens des corps etoient semblables aux figures qu'ils presentent dans leur cristalisation cependant les variétés que l'on recontre pour les mêmes substances sembloient détruire cette opinion, ou aumoins on concluoit que la crystalisation pouvoit être dérangée par tant d'accidens, et que l'on ne pouvoit guerre determiner la loi précise et constante de la formation des crystaux.

Mr Bergman fut le 1er qui imagina que les variations que l'on observe pouvoient être simplement produites par un excès ou un déffaut de matiere, qui faisoit croître ou décroître irregulierement les masses en les eloignant ainsi de la forme semblable aux élemens. laquelle forme reguliere ne pouvoit avoir lieu, que lorsque aucune cause ne troubloit la crystalisation.

Mr l'abbé haüy, est allé plus loin. il a en quelque sorte anatomisé les crystaux. et il est parvenu à trouver dans leur interieur un noyau qui est le même pour les mêmes substances. sur ce noyau, s'applique par des superpositions successives, des lames de même forme dont il détermine les directions, et qui en se dépassant ainsi avec une sorte de régularité soit dans un sens, soit dans un autre, produisent enfin les differentes figures que l'on observe dans les crystaux de la même substance

de sorte que ces differentes figures, ne sont qu'un assemblage different d'elemens similaires; et cette conclusion est confirmée et se confirme tous les jours, par l'inspection de plusieurs morceaux ou l'on voit a découvert le travail de la nature.

ainsi il convient de distinguer dans les crystaux 1° la figure de leurs elemens. 2° l'arrangement qu'ils gardent.

les élemens sont constans; l'arrangement varie.

la forme primitive d'un cristal est celle qui répond à celle de ses élemens.

la forme secondaire est celle qui s'en écarte.

les élemens sont souvent differens pour differentes substances. ainsi ceux du sel commun sont le cube; du spat fluor, l'octaèdre, du spat calcaire, le Rhomboïde. les quelles figures sont les noyaux des crystaux de ces matieres. ces noyaux se trouvent dans la nature, en faisant adroitement dans un cristal (avec un couteau ou autre outil tranchant) une séparation des lames parralleles, qui se reconnoissent par le brillant de leurs faces de jonctions, et en cherchant leurs direction par un tâtonnement, on parvient enfin au noyau constant. on peut avec des figures de carton, representer très bien la formation des crystaux, par superpositions de lames paralleles, sur le noyau, et on voit par exemple que le parallelipipède Rhomboïdal engendre, par la decroissance des lames, les figures suivantes:

- la pyramide tetraèdre obtuse
- la lentille
- le prisme exahèdre terminé par une pyramide
- le même prisme tronqué net,
- le fuseau
- &c

il y a dans la collection de l'academie de Dyon un cristal de Roche fracturé, ou l'on voit avec la plus grande évidence la superposition et la décroissance des lames.

Mr. l'abbé haüy a travaillé sur le cristal de Roche depuis la publication de son ouvrage; il croit que ses elemens primitifs sont tetraèdres: il a obtenu par la

marteau des fragmens qui lui présentoient des faces naturelles, et entr'autres un cube assez exact terminé par des lames qui annonçoient plustôt séparation que rupture.
il a aussi tiré nouvellement du spat fluor un Romboïde, mais dont les angles sont differens de celui du spat calcaire.
on voit donc que le systeme de Mr. l'abbé haüy est assez conforme à la nature, et même il ne paroit pas qu'il y ait aucun cas qui puisse échapper a sa méthode d'explication.

Mr. Romé de L'isle a fait anterieurement un autre sisteme qui est en quelque sorte l'inverse de celuici. au lieu de considerer les cristaux formés par addition successive, il suppose au contraire qu'un cristal complet à toujours la forme de ses élemens, et que les divers figures qu'il nous présente, doivent être regardés comme des troncatures de cette forme primitive lesquelles troncatures sont occasionnées par les obstacles exterieurement qui interrompent la crystalisation. cette méthode paroit inferieure à celle de Mr. haüy, et même il y a des cas tels par exemples que les macles, où elle ne donne qu'une explication peu satisfaisante. cependant l'ouvrage de Mr. de l'isle est utile en ce qu'il donne les variétés qu'affectent ordinairement les crystaux des differentes matieres connus; et on joint ici une table de ces variétés tirée de son ouvrage. il faut se représenter la figure dont il est question: on le peut facilement sans le secours des planches.

# Figure ou crystalisation

## Methode de M.r Romé de l'Isle

| | |
|---|---|
| il considere | tétraèdre |
| les figures primitives, | cube |
| les troncatures, | octaèdre |
| les angles. | Romboïde |
| les faces ou plans, | octaèdre romboidal |
| les arrêtes ou bords. | Dodécaèdre à plans triangulaires |
| | diverses modifications des rectangles et des Rombes. |

| | | |
|---|---|---|
| pl I fig. 1.ere | tétraèdre — les plans du tétraèdre regulier sont des triangles équilatéraux | falhertz, cinabre, blende, arsenic, tartrite antimonial |
| 2. | 4 angles tronqués net | Rubis spinelle, blende, falhertz |
| 9. | piramide sur les faces | mine de cuivre, falhertz |
| 11. | les 4 angles de ces pyramides faciales tronqués | falhertz, Blende |
| 13. | le même avec les 4 angles solides primitifs tronqués de biais | falhertz, Blende |
| 15. | le même avec les 4 même angles tronqués net | falhertz, blende |
| 33. | tetraèdres joints base à base | Diamant (variété), carbonate ~~Mephite~~ ammoniacal |
| 38. | macle | falhertz |

pl. II fig. 1.ère cube
2. applatti
3. alongé

{ or
argent
argent vitreux
muriate d'argent
cuivre vitreux
galène
aimant
fer hépatique
pyrite
cobalt arsenical

spath fluor
zéolite
sel gemme
sel commun
muriate de potasse
phosphate de soude
alun saturé
prussite triple de potasse.

5. avec les 8 angles solides tronqués { variétés des précédens

7. le même avec troncatures plus profondes. { argent
cuivre
argent vitreux
galène
fer hépatique

pyrite
cobalt arsenical
spath fluor
sel commun.

9. le n.° 5 avec troncatures au delà du milieu des arrêtes primitives { variétés des précédens et Blende

10. le même dont les 12 angles solides formés par les troncatures sont encore tronqués { argent
galène

17. cube strié
les stries sont dans le même sens sur les faces opposées, mais se croisent sur les faces consécutives. { pyrite
pyrite de cobal arsenical
fer hépatique

22. avec les 12 bords tronqués net { spath fluor
hyacinte
blende
cristaux d'étain

25. dodécaèdre à plans pentagones { pyrite.

34. le cube lisse avec 2 angles solides opposés, tronqués de biais par les faces { crystaux de fer de l'isle d'Elbe

pl. III fig. 1.re l'octaèdre

régulier dont la surface forme 8 triangles équilatéraux

2 allongé

3 avec deux sommets tronqués.

| | |
|---|---|
| or | mine de tungstène |
| argent | spat fluor |
| argent vitreux | Rubis spinelle |
| cuivre vitreux | diamant |
| galene | eau gelée |
| fer hépatique | alun |
| pyrite | fluor ammoniacal |
| diamant | nitre barytique |
| blende | nitro-muriate de plomb, d'or, de platine |
| arsenic | fleurs d'antimoine |
| | prussiate trisule de potasse |

4. tronqué dans les 6 angles solides — variétés

6. tronqué plus profondement — pyrites, fer hépatique, cuivre vitreux, blende — muriates

7. avec toutes les arêtes tronquées — fer, cuivre vitreux, blende — spat fluor, rubis spinelle, diamant.

8. le même avec les 6 angles solides primitifs tronqués aussi — cuivre vitreux rouge, galène — alun, nitre de plomb

12. l'octaèdre regulier moins deux segments parallèles. — or, argent, galene, fer speculaire, arsenic — spat fluor, rubis spinelle, alun

16 macle — d'argent, de Rubis spinelle, d'alun

26. octaèdre avec prisme court. — mine d'étain, jargon de ceylan, prussiate de potasse

33. octaèdre prismatique. — pyrite, sulfate de soude — rubis spinelle, sucre

34. le même avec pyramides tronquées {sulfate seculaire / sulfate de soude  borate ammoniacal / pure)

43 octaèdre à faces plus inclinées {cuivre blanc / sulfate mercuriel  nitre / carbonate de potasse

45. la même à pyramides tronquées près de leur bases. {plomb spatique / nitre  sulfate de mercure

52 } avec deux faces opposées
53 } de chaque pyramide plus inclinées  spath pesant

60. les angles solides du decaèdre n°. 3 tronqués très profondement {plomb jaune de bleyberg / spath pesant

71 segment du prisme rhomboïdal du n°. 53 {spath pesant / feld-spath dit schorl blanc

77. prisme sub octaèdre à sommets subexaèdres.

83. prisme rhomboïdal avec deux angles obtus et deux aigus  feld-spath

95. macle a sommet dodecaèdre  feld-spath.

5e leçon.

pl. IV fig 1ère parallelipipède rhomboïdal à plans rhombes. {fer spatique / spath d'islande / tourmaline / peridot / schorl noir / lenticulaire  vitriol martial. / acétite de cuivre

2. allongé.
3. applati.
4 } 
5 } à angles differens.
6 avec les 6 angles solides tronqués net  - spath lenticulaire.

18. prisme exaèdre regulier tronqué net {argent rouge / plomb blanc / id — vert. / id — noir  emeraude du pérou / cryfolite du brasil / aigue marine de siberia / carbonate de magnésie.

24 segment de prisme {argent rouge / pyrite / mica  steatite / molibdène

| | |
|---|---|
| 27. 28. parallelipipède dont les rombes sont tronqués plus ou moins profondement. | argent rouge<br>zinc spatique<br>spat calcaire |
| 45. parallelipipède à plans rombes de 75° et 105°. | spat calcaire<br>grès de fontainebleau<br>sulfate de fer |
| 65. dodécaèdre dont chaque face est subdivisée en 4 plans. (voyez n° 106) | Diamant. |
| 88. prisme hexaèdre avec pyramides triedres. | argent rouge<br>schorl opaque<br>id. transparent |
| 91. le même avec les arrêtes du prisme tronquées. | tourmaline<br>schorl opaque<br>id. transparent |
| 105. parallelipipède Romboidal dont les angles sont tronqués, ce qui forme un commencement de prisme | granat<br>schorl transparent |
| 106. dodécaèdre à plans Rombes de 70° et 110° | argent rouge, granat<br>fer noir, diamant |
| 112. dodécaèdre à plans Rombes de 65, 73° et leurs complemens. | hyacinte. |
| 114. prisme avec pyramides quadrangulaires à plans rombes. | hyacinte. |
| 119. macle cruciforme | hyacinte. |
| pl V fig 1er. Octaèdre Romboïdal — le Rombe forme une base commune à deux pyramides obtuses. | soufre<br>carbonate de soude |
| 2. le même avec 2 sommets tronqués | le soufre |
| 10. avec deux faces opposées plus inclinées | schorl noir<br>id. — vert |
| 14. macle de ...... | schorl noir. |

15 }
16 } macles de — feld-spat dit schorl blanc.

19. octaëdre Rhomboïdal de 60° et 120° avec prisme. topase du Brasil

21. le même avec prisme rendu sub hexaèdre et les sommets cruciformes. topase du Brasil

27. décaëdre Rhomboïdal, avec deux faces opposées plus inclinées dans chaque pyramide Sélénite

41. Macle de — — Sélénite.

---

pl. VI fig. 1ere Dodécaëdres à plans triangulaires. isocèles de 36 et 72° cristal de Roche sulfate de potasse

2. le même avec commencement de prisme — sulfate de potasse

7. le n° 1 à sommets cruciformes sulfate de potasse plomb blanc.

15. deux pyramides hexaedres à plans triangulaires — — crysolite

19. dodécaedre à plans triangulaires isocèles. — cristal de Roche plomb blanc.

34. avec 3 plans alternes opposés plus petits — — cristal de Roche, spat calcaire.

39. dodécaedre à plans triangulaires isocèles ~~aigus~~ aigus. rubis d'orient saphir d'orient saphir du pays topase d'orient.

40. le même à pyramides tronquées — fer spéculaire.

46. prisme intermédiaire fort allongé et pyramides tronquées. — plomb vert, émeraude du perou, sulfite de potasse.

---

pl. VII fig 1.ere <u>Modifications</u> de l'octaèdre et du parallélipipède rectangulaire et romboïdal.

octaèdre dont les faces étroites sont legerement tronquées en biseau. — cuivre bleu.

4. prisme tetraèdre romboïdal { cuivre bleu, mispikel, manganèse, schorl romboïdal, sulfate de zinc, tartrite de soude

5. le même tronqué dans ses deux bords aigus. { phosphore d'urine, tartrite de soude

11. prisme tetraèdre romboïdal avec pyramides tetraèdres obtuses. { pyrite d'antimoine, rubine d'arsenic, muriate mercuriel corosif

19. prisme tetraèdre avec sommets dièdres à plans rectangulaires. --- sulfate de magnésie

23. le même, mais les plans des dièdres trapézoïdaux. --- tartrite de potasse

26. dodécaèdre prismatique avec les 3 arrêtes des sommets tronquées — argent rouge.

37. prisme tetraèdre avec pyramides tetraèdres aigues { muriate mercuriel corosif, cobalt calciforme, muriate mercuriel doux, nitrate d'alumine



39. prisme romboïdal à bords aigus tronqués. — pierre de croix, macle de tartrite de soude

note. les angles des cristaux se mesurent avec un petit instrument appellé <u>récipiangle</u>, qui n'est autre chose que deux petites branches d'ivoire ou d'une autre matière, clouées l'une sur l'autre à une de leurs extrémités, et qui peuvent s'écarter pour prendre sur le cristal même l'angle qu'on veut mesurer et dont le nombre de degrés se trouve avec le rapporteur.

# 1^er ordre du Règne Minéral.
## les terres.

les terres sont des ~~substances~~ corps solides; quoique nous ne puissions guerre nous les procurer dans leur état de pureté que sous une forme pulvérulente.

leurs caractères généraux sont:

1° la pesanteur, qui ne va guerre qu'à quatre fois et demie celle de l'eau.

2° la dureté qui est très variable, puisque la silice(a) par exemple entame l'acier, tandis que la chaux se laisse entamer par l'ongle.

(a) réunie en masse.

la figure. il n'y en a qu'une seule qui se crystalise dans son état de pureté ou approchant. c'est la silice dans le cristal de Roche.

la couleur, elle est nulle par elle même, mais les terres peuvent servir de bases à des principes colorans qui sont ~~toujours~~ fournis par les métaux.

la transparence. le cristal de Roche est la seule terre pure qui jouisse de cette propriété.

la saveur est nulle. cependant la chaux et la Baryte pures, manifestent de la causticité.



la solubilité acqueuse. les terres sont peu solubles dans l'eau, mais il y a cependant à cet égard des différences entre elles. par exemple la silice est regardée comme insoluble, tandis que la chaux l'est à un degré assez apparent.

la solubilité par le feu. les terres sont infusibles seules au feu de nos fourneaux, et sont incombustibles.

la solubilité au feu avec les flux. mais elles deviennent fusibles lorsqu'on les mélange avec certaines substances auxquelles on donne le nom de flux.

on distingue trois espèces de flux. 1°. les terreux. c'est à dire un mélange de diverses terres en differentes proportions. 2°. les salins, il y a des sels qui servent de flux aux terres comme on le voit sur le grand tableau cité précedemment. 3°. les métalliques. les chaux métalliques peuvent enfin servir de flux aux terres. par exemple la chaux de plomb fond facilement avec la chaux, et moins facilement avec les autres terres.

la solubilité avec les acides. toutes les terres sont solubles dans differens acides et à differens degrés. cela sera expliqué plus positivement en traitant de chaque terre en particulier.

On divise les terres en 5 classes:

1.ere classe la silice,
II ——— l'alumine,
III ——— la chaux,
IV ——— la Magnésie,
V ——— la Baryte.

5 M.r Klaproth annonce une 6.e terre, qu'il a retiré du zirkones, ou jargon de ceilan dans la proportion de 0,68. elle est insoluble dans les alkalis et soluble dans les acides. mais cette propriété n'établit pas une difference avec les autres terres dont plusieurs en jouissent aussi.

1.ere classe la silice. (a) et les composés ou elle domine

(b) le caractère distinctif de la silice, et de toutes les pierres ou cette terre est abondante, est de faire feu au briquet. elle ne fait point effervescence avec l'acide nitrique, mais elle est soluble dans l'acide fluorique, propriété dont elle jouit seule. M.r de Morveau sous divise chaque classe de terres, en genres, dans lesquels il place les pierres composées à peu près dans l'ordre ou elles s'écartent

(a) on l'appeloit autrefois silex ou quartz.

(b) le quartz est electrique par frottement.

le plus de la terre prise de leur classe. et cette classe est déterminée par l'espèce de terre qui est en excès de poids sur les autres dans une substance quelconque, quoiqu'il arrive que le composé ait des apparences extérieures qui soient l'indice d'une autre espèce de terre. lorsqu'on est une fois averti de ces différents effets, il ne peut plus y avoir confusion.

1er genre — (silice à peu près pure)

le crystal de Roche, est à bien peu de chose près la terre siliceuse dans son plus grand état de pureté; Mr. Bergman y a cependant trouvé sur cent parties six d'alumine, et une de chaux. mais Mr. Gerhard dit qu'il y en a de si purs qu'ils ne contiennent aucunes autres terres.

(b) Mr. de Morveau dit 1,975.

la pes. spec. du crystal de Roche est de 2,65 à 2,7 (b) il crystalise ordinairement en prisme exaèdre terminé par une pyramide exaèdre à une de ses extrémités,[a] l'autre se trouve presque toujours engagé dans une gangue.

(a) cette pyramide diffère de celle du sulfate de potasse en ce qu'elle est plus obtuse.

le crystal de Roche est soluble dans l'acide fluorique, il l'est aussi dans l'eau chargée d'acide carbonique, surtout par une temperature froide. c'est a ce dissolvant qu'on attribue la formation des crystaux de quartz, que l'on trouve dans des géodes, et qu'on nomme aussi crystal de Montagne. il y a de ces crystaux colorés par le fer en vert, jaune, noir &c. il y en a qui contiennent des corps étrangers, comme des éguilles de schorl, des gouttes d'eau, d'huille &c &c. les variétés ainsi que celles de la cristalisation se conçoivent facilement, par la formation du cristal dans un fluide dissolvant, lequel peut se mouler dans des moules comme dans les petrifications. ou être arrêté faute d'espace dans des geodes. ou la cristalisation se faisant dans un espace suffisant, et la matière

on a trouvé à Dijon un cristal de vitre parfaitement semblable, au cristal de Roche. on ignore encore quelles circonstances ont pu donner lieu à cette formation

venant à manquer, les crystaux n'ont plus la forme de leur noyau constant; et enfin la crystalisation se continuant après avoir cessé pendant un tems les crystaux s'achèvent, et peuvent contenir dans leur intérieur des noyaux colorés, le reste étant sans couleur.

on donne le nom d'améthiste au cristal de Roche coloré en violet par le manganèse.

on appelle cristal de Madagascard des masses transparentes de crystal; mais on ignore si elles sont parties de très gros cristaux ou si elles ne sont que des masses informes. on y reconnoît des faces qui ont le poli naturel, et qui ont les stries que l'on apperçoit aussi sur les autres cristaux. les autres faces sont cassées et présentent la cassure vitreuse qui appartient spécialement au cristal de Roche.

6e leçon
(silice avec plus d'alumine)

2.me genre. l'agathe est une pierre qui la demi-transparence de la cire, lorsqu'elle est dans son plus grand état de pureté on la nomme calcédoine dont la pes. spe. est de 2,5 à 4,36; et qui contient 0,84 de silice et 0,16 d'alumine. lorsque la silice contient plus d'alumine elle forme les cailloux qui ont moins de transparence. on nome agathes onixe celles qui sont composées par couches de differentes couleurs, ou rubanées. on peut profiter adroitement de ces couches pour tailler un relief sculpté sur un fond d'une autre couleur. l'agathe ne crystalise pas, mais on la trouve souvent mamellonée, et forme très fréquemment les croutes des géodes; elle est aussi souvent la matière des pétrifications. on a vu des cristaux de Roche recouverts d'une croute de calcédoine, ce qui avoit fait croire mal à propos que cette dernière formoit des cristaux. on appelle bulles d'agathes

des petites agates roulées à peuprès de la grosseur d'un noyau de cerise: elles ont une couleur laiteuse àpeuprès uniforme. la pierre hydrophane est une espèce de calcédoine qui devient beaucoup plus transparente lorsqu'on la laisse quelque tems plongée dans l'eau. elle enveloppe quelquefois des calcédoines. les poudings sont des cailloux roulés, qui sont unis dans une pâte de differente nature; ordinairement du genre siliceux; lorsque les cailloux au lieu d'être arrondis ont des angles aigus on les nomme brêches. l'opale est une pierre précieuse du genre de l'agathe. cette pierre est de plusieurs couleurs et ordinairement un peu chatoyante elle en général trop molle pour faire feu avec l'acier. l'aventurine est une espèce d'opale, qui contient des particules micacées; qui forme un coup d'œil fort agréable. celle d'espagne est plus belle que celle de france. on en fait de factices.

(a) le petro-silex est du même genre et contient 72. de Si. 22. d'al. 6 de ch.

il y a en islande la fontaine des geyser dont les eaux sont prodigieusement chaudes, elles déposent des stalagmites d'agates irisées.

(b) le silex est ce qu'on appelle vulgairement pierre à fusil, on le trouve Mamelonée, en rognon, en grosses ou petites masses, recouvertes ordinairement d'une ~~[illegible]~~ mince calcaire.

(b) le silex contient 80. de Si. 18. d'al. 2 de ch.

le jade; se reconnoit ~~par~~ sa douceur au toucher ~~il est d'une [illegible]~~ extrême, et est de plusieurs couleurs, blanche, grise, olivatre, verte ou jaunatre. Mr de saussure en a trouvé dans les alpes. cette pierre est susceptible d'un très beau poli.

(a) il y a dans ce genre d'autres variétés connues sous les noms de Sardoine, cornaline, faux girasol.

(encore plus d'alumine et fer) — 3e genre. le jaspe, est plus opaque que l'agate, et sa cassure n'est plus vitreuse comme celle du cristal de roche, et annonce un tissu grenu. il contient[a] environ 1/3 de son poids d'alumine, et un peu de fer dont il reçoit differentes couleurs. ces couleurs sont ordinairement ou rougeatre, ou verte, rayées, mais on en trouve aussi de bleu, gris, blanchatre. celui qu'on appelle jaspe sanguin est d'un ~~beau~~ vert. piqueté de veines et de taches couleurs de sang. il y a des jaspes qu'on appelle rubannés, fleuris. sa pes. spec. est de 2,68 à 2,778. ~~le grenat est placé dans ce genre~~, il est d'un rouge plus ou moins foncé selon qu'il tient plus ou moins de fer. il crystalise ordinairement en dodécaèdre, et se decolore au feu.[c] sa pes. spec. est de 3,6 à 4,188. il contient[a] 0,30 d'alumine, 0,116 de chaux, et 0,10 de fer plus ou moins. ~~il se décolore au feu~~.

[a] 75 de si. 20. d'al. 5 de fer.

4e genre. le grenat (avec plus de terre calcaire et de fer)

[c] il y en a de decolorés par le feu des volcans.

[a] outre la silice (0,483)

5e genre. le feld-spat, (avec magnésie) est moins dur que les précédens et donne, au briquet, une étincelle plus foible et plus rouge. on le trouve en masse ou cristalisé. il est fusible par se et donne un beau verre. sa pes. spec est de 2,4 à 2,6. et il contient environ[b] 0,14 d'alumine, 0,11 de barite ~~et~~ et 0,08 de magnésie. il est communement opaque et de toute couleur. son tissu est serré, mais lamelleux ~~et sa cassure est comme celle~~. la pierre de labrador est une espèce de feldspat chatoyant. le lapis-lazuli est d'un beau bleu opaque plus ou moins foncé, parsemé de mica, cependant le plus beau est sans mica accidentel. si on verse dessus de l'acide sulfurique on obtiendra des crystaux d'alun, qui y sont plus à decouvert que dans le jaspe, c'est à dire qu'il sont bien moins

[b] 0,67 de silice

de temps pour les obtenir. (a) l'alumine sert vraisemblablement de base à la matière colorante qui est fournie par le fer (b) (Mr Rinman ~~a découvert de l'acide fluorique dans le lapis lazuli~~) les saxons employent le feldspath sous le nom de pétunsé dans leurs manufactures de porcelaine.

le spat-adamantin est plus pesant que les autres il se trouve à la chine. Mr de Morveau croyoit en avoir ramassé en poitou. on y soupçonne une nouvelle terre d'une nature particulière. (c)

l'adulaire est transparent, et crystallise en rhomboïde, on y présume aussi une terre inconnue.

(6e genre encore plus de magnésie et fer)

6e genre. le Mica, ou or de chat, est formé de lames ou parcelles brillantes, il se cristallise, et est coloré diversement. il se divise facilement en feuillets et est doux au toucher. sa pes. spéc. est de 2,535 à 3,000. il est infusible par se et contient 0,38 de silice 0,28 d'alumine, ~~0,2 de magn~~ 0,20 de magnésie, et 0,14 d'oxide martial (d) l'argile micacée est très bonne pour faire des creusets. (e)

(7e genre assez alumine et un magnésie et fer)

7e genre. les schorls, sont très variables pour la dureté, il y en a de transparens, d'opaques. leur cristallisation est aussi très variée, souvent en éguilles striées. ils sont fusibles par eux mêmes, et sont un bon fondant. il y en a de colorés de diverse manière; des verts, des bruns, des rougeâtres &c des violets colorés par la manganèse, et qui cristallisent en décaèdre. ils se fondent en un verre noir par ce qu'ils sont colorés par le fer. leur pes. spécifique va de 3 à 3,6, ils contiennent environ 0,48 de silice, 0,40 d'alumine, 0,05 de chaux, 0,01 de magnésie, et 0,05 de fer, mais ces proportions sont variables. leur cristallisation est très souvent en faisceaux, cependant quelquefois en octaèdre.

(a) Mr de Morveau a ~~ainsi~~ entrepris plusieurs analyses avec l'acide sulfurique qui donne à la longue des cristaux d'alun, dans des substances où il étoit très difficile de découvrir l'alumine. il en a d'ainsi commencées depuis 5 ans, et plus.

(b) cette prétendue découverte est démentie par l'analyse de Mr de Morveau. attendu que l'acide sulfurique occasionneroit une odeur très marquée d'acide fluorique, si ce dernier existoit dans le lapis-lazuli. ce qui n'arrive pas.

(c) le spat-adamantin cristallise en prisme exaèdre. sa pes. spéc. est de 3,87.

(d) le mica martial contient environ 0,22 de fer, et à proportion moins des autres ingrédiens c'est le fer qui le colore...

(e) le mica est ordinairement cristallisé en lames exaèdres, diversement entrelacées mais il y en a autrement comme le mica vert en masse. il a toujours le coup d'oeil métallique. Mr de Morveau a retiré des cristaux d'alun du mica et de la pierre de labrador. par le moyen de l'acide sulfurique.

7e leçon
(avec alumine, chaux, et beaucoup d'eau)

8e genre. la zéolite contient 60 de si. 20 d'al. 8 de ch. 12 d'eau, et quelquefois du fer accidentelment. elle se dilate beaucoup au feu et se boursoufle sur les charbons. elle a un coup d'oeil métallique, et se trouve en masse, ou cristalisée en faisseaux divergens. quelquefois elle a une forme cubique dans des laves; d'autrefois elle se rapproche du grenat et on l'appelle grenatiforme. elle fait gelée avec les acides, mais ce n'est pas un caractère exclusif. sa pes. spec. est de 2,1 à 3,15 mais cette dernière est très rare. la zéolite siliceuse, est aussi très rare, elle fait feu au briquet ce que ne fait pas la zéolite ordinaire. elle peut être colorée diversement.

(avec alumine, carbonate de chaux, carbonate de magnésie, et fer.)

9e genre. le schiste quartzeux. on appelle schiste en général les substances dont le tissu est lamelleux. il y en a de siliceux, d'alumineux et de calcaires; suivant la terre qui y domine. ce genre comprend l'ardoise, ou stéatite dure qui contient 46 de si. 26. d'al. 4 de ch. 8 de mag. 14 de fer. la chaux et la magnésie y paroissent combinées avec l'acide carbonique. sa pes. spec est de 2,876. les marnes siliceuses sont aussi de ce genre, telle que la terre à foulon. (a)

(a) il faut aussi remarquer qu'il y a des marnes où differentes terres dominent et qu'ainsi elles doivent être placées dans differentes classes.

(beaucoup moins d'eau, plus de magnésie, plus de fer.)

10e genre. la Roche de corne fait feu au briquet, et fond en verre noir. les sauvages en ont fait des haches. la roche ou pierre de corne contient. 37 de si. 22 d'al. 2 de ch. 16 de mag. 23 de fer. on la nomme aussi hornblende. sa pes. spec est de 2,86 à 3,88. lorsqu'on respire dessus elle donne quelquefois une odeur d'argile.

(où la magnésie prédomine avec la silice).

11e genre. stéatite. asbeste. la stéatite contient 80 de si. 2 d'al. 17 de mag. 1 de fer. sa pes. spec. est de 2,433 à 2,78. cette pierre est toujours d'une couleur verte ou verdâtre, assez molle pour se laisser

entamer à l'ongle. douce et savoneuse au toucher. l'asbeste dont il y a plusieurs espèce est rude au toucher, et est composée de filaments parallèles ou entrelacés. elle est fragile et raboteuse dans sa cassure, et non transparente ce qui la distingue au coup d'oeil de certaines espèces de schorl. sa pes. spéc est de 25, à 28; et elle contient 62 de si. 2 d'al. 12 de ch. 13 de mag. 10 de fer, mais ces proportions peuvent varier un peu.

la Keffekill contient parties égales de silice et de Magnésie. il se trouve principalement dans l'orient ou il sert à faire les grandes pipes dont les turcs se servent pour fumer le tabac. la Roche de savon, ou speckstein des allemans tient beaucoup de magnésie on en trouve à cornouailles, et les ouvriers en mangent. c'est une espèce de steatite tendre qui tient de la chaux accidentelement. l'amiante, a un peu l'apparence de l'asbeste elle est composée de fibres flexibles et douce au toucher. elle contient 64 de si. 18,6 de mag. 6,9 de ch. 6 de Barite. 3,3 d'al. et 1,2 de fer.

(silicaux de composition grossière)

12.e genre. les grès. ne sont autre chose qu'un sable ou poudre silicense quelquefois reuni en masse par un ciment calcaire ou alumineuse. lorsqu'il est sous forme de sable on l'appelle aussi grès communué, et si on l'examine avec une loupe on y reconnoit des petits fragments de cristal de Roche. le quartz s'y trouve quelquefois en filons perpendiculaires(a). les grès peuvent être coloré diversement par le fer. celui de fontaine bleau contient 62. de si. et 38 de ch. les grès argilleux portent aussi les nom de molasses.

(a) dans les masses de grès.

(assemblages ou le silicea domine)

13.e genre. les granites sont une réunion sans combinaison de différentes espèces de pierre. cette réunion est intime et cependant sans aucun ciment; ce n'est qu'un assemblage de grains plus ou moins gros dont les uns ou les autres peuvent être irréguliers, ou cristalisés. (a) cette formation prouve évidemment que les granites ne sont pas des produits du feu; mais que les matières dont il est composé, ont été fondues dans un dissolvant aqueux, et se sont réunies au moment de la cristalisation. il y a des granites composés de quartz, feld-spat, et mica d'autres de quartz feld-spat et schorl ou enfin ils contiennent à la fois ces quatre espèces. le porphire est une pâte de jaspe dans laquelle sont disséminés des cristaux de feld-spat. il est fusible per se, ainsi que les granites ce qui est évident, les différentes terres se servant réciproquement de flux. (a) Voy... le Kneiss est un granite à bande qui sert très souvent de gangue aux métaux. ce genre contient encore la variolite composée de toutes espèces de pierres les amig amigdaloïdes, les schistes micacés, glaises &c &c.

(silice figurée) 14.e genre. le quartz figuré. quelquefois il arrive que le quartz prend la forme de quelques corps renfermé dans l'intérieur de la terre. on en a des exemples pour des corps d'animaux, des sels, des vaines, &c ces matières se détruisent dans l'intérieur de la terre, et la substance siliceuse remplace leurs parties au point de conserver toute l'apparence extérieure de ces corps, mais les caractères d'essai ou l'analyse lève toute

équivoque : c'est ainsi qu'on a reconnu pour matière siliceuse, celle trouvée à Issy près Paris, ayant l'apparence d'une sélénite. on voit aussi des coquilles pétrifiées ainsi que des dents d'éléphant ; des oursins(a) ; du bois &c &c.

(a) animal marin

2.eme Classe l'alumine.

l'alumine est une terre qui forme l'alun par sa combinaison avec l'acide sulfurique. la nature ne la donne jamais pure, elle toujours unie au moins avec une certaine quantité de silice. ses caractères sont d'être, blanche, douce grasse au toucher, de donner une odeur argilleuse lorsqu'on respire dessus. elle se suspend dans l'eau, mais elle y est insoluble, du moins elle ne l'est qu'en très petite quantité. pétrie dans l'eau elle fait pâte et se retire en séchant. elle peut se durcir au feu au point de faire étincelle avec le briquet. elle adhère à la langue. (a)

(a) Voyez sa manière d'être avec les 3 flux)

1.er genre. l'alumine la plus pure. argile blanche elle tient toujours 2/3 de silice. ce genre contient deux espèces. 1.° le Kaolin ou terre à porcelaine de ~~[illegible]~~ d'Alençon, de Poisot, de Rouen, de Cologne &c. 2.° les argiles grises, ou terre à potier elle tient du fer et souvent du manganèse ce qui lui procure des couleurs très variées ; elle rougit au feu et se retire partout que l'argile blanche. les pots de Beurre de Bretagne sont de cette seconde espèce. on les nomme aussi porcelaine grossière.



2.e genre : les Bols sont des argiles colorés. ce genre comprend les terres sigillées, la terre d'ombre le Koatké des chinois. la terre verte de Veronne. la mine d'alun de la tolfa, les bols d'almagra en espagne qu'on mêle dans le tabac. ces substances happent

(argile plus chargée de terres métalliques)

à la langue, et ont une odeur argilleuse.

(argille avec chaux et magnésie) 3.e genre. les *marnes*: ou l'alumine est prédominante. les anglois en mettent sur leur terres pour les fertiliser.

(argile durcie avec chaux, magnésie, fer et un peu de bitume) 4.e genre. les *schistes*. tendres dont il s'agit ici tombent en efflorescence à l'air. ce genre comprend les 4 espèces suivantes 1.° *l'ardoise imparfaite* elle se distingue de celles bonne pour couvrir les maisons, en la plongeant dans l'eau. si l'eau se répand en quantité dans la partie non plongée, l'ardoise n'est pas bonne pour les batimens: au contraire elle sera bonne si l'eau ne mouille que très peu l'ardoise, au dessus de son niveau. 2.° le *crayon noir*. 3.° *l'amplite* espèce de mine d'alun qui se trouve en bourgogne, et dont le tissu est feuilleté. 4.° les *schistes avec empreintes de végétaux* ou de poissons.

(pierres dures cristalisées tenant alumine, silice, chaux, et fer.) 5.e genre. les *gemmes* sont en général infusibles, et quelques unes se décolorent au feu, ainsi la couleur n'est point un caractère constant pour elles[a]. quelques unes se fusifient. leurs caractères ~~[illegible]~~ distinctifs sont: la pesanteur, la dureté, la simple réfraction. celles qui possèdent éminemment ces qualités sont appellées *orientales* quelque soit le pays d'ou elles viennent. le degré de dureté s'estime par *karats*, en prenant pour extrême, celle du *diamant* exprimée par 24. il ne faut cependant pas classer le diamant dans les gemmes puis que c'est un combustible.

1.re espèce l'*emeraude* est ordinairement verte, sa pes. spec. est de 2,8 à 3,7, et sa dureté 12. elle est composée de 60 d'al. 24 de si. 8 de ch. et 6 de fer.

(a) on voit des gemmes décolorées qui se trouvent dans les mêmes endroits de celles qui ont des couleurs et qui en ont toutes les mêmes propriétés. on soupçonne que les premières ont perdu leur couleur par l'action d'un volcan.

la cristalisation ordinaire de l'emeraude est un prisme hexaëdre tronqué net. la crisolite, et l'aigue marine sont de cette espèce, mais coulent au feu la cryolite s'appelle aussi peridot qui est un peu plus jaunâtre que l'emeraude. on trouve en bourgogne des émeraudes non colorées; et pour dernière preuve que la couleur n'est pas éssentielle à leur nature, c'est que M^r. de l'isle en a une dont une partie est colorée tandis que l'autre ne l'est pas. on appelle prime d'emeraude un cristal coloré en vert.

2^e espèce. le saphir, est ordinairement bleu. sa pes. spec. est de 3,78 à 3,99. et sa dureté 21 Karats. il contient 58 d'al. 35 de si. 5 de ch. et 2 de fer. il crystalise en prismes poliangulaires de differentes formes.

3^e espèce. la topase est ordinairement jaune, sa dureté est de 18. on en distingue de deux sortes l'orientale qui cristalise en dodécaëdre, et celle du Bresil en prisme tetraëdre rhomboïdal. la topase contient 46 d'al. 39 de si. 8 de ch. 6 de fer. il y a des topases qui irisent. celles de saxe sont moins dures. on en trouve de roulées dans le chili. la vermeille nommée vulgairement escarboucle differe de la couleur des grenats, mais elle n'a point encore été analisée.



4^e espèce. l'hyacinthe, est jaune-rougeâtre [a], ou blanche, elle cristalise en prisme tetraëdre assez piramidé, tetraëdre. sa dureté est de 14 Karats. sa pes. spec. de 3,6 à 3,7. elle contient 40 d'al. 25 de si. 20 de ch. et 13 de fer. l'hyacinthe se trouve quelquefois en macles cruciformes.

(a) couleur de sang

5^e espèce. le Rubis est ordinairement rouge et sa dureté est de 22 Karats. sa pes. spec. de 3,18 à 4,28. et il contient 40 d'al. 39 de si. 9 de ch. 10 de fer. le Rubis oriental cristalise en un assemblage de deux piramides exaëdres jointes par leurs bases.

le Rubis spinelle cristalise en octaèdre.

6e espèce. la tourmaline est ou, noire, ou jaune brun, ou verdâtre. sa dureté est de 6 Karats. sa pes. spec. est de 3,5 à 3,29; et elle contient 39 d'al. 37 de si. 15 de ch. et 9 de fer. elle cristalise en prisme à 9 côtés avec pyramides triedres obtuses. la tourmaline du tirol approche de la nature des schorls; et toutes sont electriques lorsqu'elles sont chauffées à un certain degré.

enfin la chrysoprase n'est pas encore classée; on sait seulement qu'elle est colorée en vert par le nikel. on ne l'a pas encore plus trouvée cristalisée.

8e leçon.

## 3e Classe la chaux.

la chaux est une terre sans couleur, sans saveur, mais qui cependant lorsqu'elle est pure manifeste de la causticité et des proprietés alkalines. la nature ne la donne pas pure. il ne seroit neanmoins pas impossible d'en trouver quelque peu dans les volcans. mais cette substance est très repandue dans le règne minéral en differens états de combinaison. éteinte dans l'eau elle produit de la chaleur, à raison de ce que l'eau passe à l'état solide. si la quantité d'eau est assez considérable la chaux si dissout et fait ce qu'on appelle de l'eau de chaux. cependant elle n'est pas soluble dans un degré qui puissent la faire classer avec les sels. on appelle chaux maigre celle qui est noircie par la manganèse. en général la chaux à peu de dureté, et ne fait point d'étincelle avec le briquet. cependant le pavé de Dijon qui est de nature calcaire, donne quelquefois des étincelles sous les pieds des chevaux, mais cela de la force de la collision. la chaux est très souvent unie à l'acide carbonique soit seul,

soit dans la plupart des pierres de nature calcaire, et alors ces pierres font effervescence lorsqu'on les touche avec un autre acide, ce qui n'est que l'effet du dégagement de l'acide gaseux.

1er genre. chaux unie avec l'acide carbonique et un peu d'eau. vulgairement appellée terre calcaire. voyez la manière dont elle se comporte avec les 3 flux.

1ere espèce. en masse dure, le marbre blanc de carrare. il se dissout entièrement dans l'acide nitrique. il n'est pas cristallisé, mais grenu. le marbre blanc est très rare, il y en a à Solutré en Bourgogne, mais qui n'a pas tout à fait la blancheur de celui de carrare. la chaux est en excès dans le marbre; c'est à dire que malgré son union avec l'acide carbonique, elle manifeste encore une qualité alkaline.

2e espèce. en masse tendre, la craie blanche est toujours un peu melée de quartz, ce qui n'est pas surprenant puisqu'on y trouve des rognons de silex disséminés, et que l'acide carbonique leur est un dissolvant commun. on trouve des montagnes de craie. et celle de champagne tient un peu d'acide muriatique.

3e espèce. guhr blanc; c'est une terre calcaire assez pure que l'on trouve coulée dans les fentes et cavités des Rochers.



2e genre. terres calcaires en cristaux, ou spaths calcaires. ceux-ci diffèrent de ceux des genres siliceux et alumineux par la dureté qui est bien moindre.

1ere espèce. spat calcaire Romboïdal. le Rombe est le caractère le plus générique et la forme des rudimens de tous les cristaux de spat calcaire. on voit de ces cristaux où les lames décroissantes sont très apparentes et confirment de plus en plus le sistème de l'abbé hauy.

Variétés 1. spat ~~calcaire~~ d'islande doublant la ligne.
2. — — blanc plus opaque.
3. — — jaune.
4. — — avec pyrites dans l'intérieur.

2e espèce. spat calcaire granatique ou dodécaëdre.

3e espèce. spat calcaire schorlacé, ou prismatique, prisme hexaëdre avec piramide trièdre obtuse

variétés 1re tronqué aux deux bouts.
ceux qui se trouvent à Molina en arragon se laissent couper parallelement à l'axe du prisme parceque c'est un aggregat de cristaux, ils sont violets et phosphoriques leur gangue est gypseuse.
2. terminé par deux sommets dièdres.

4e espèce. spat calcaire hyacintique.
5e espèce. spat calcaire pyramidal trièdre.
6e espèce. spat calcaire pyramidal exaëdre, autrement dit à dents de cochon.
7e espèce. spat calcaire pyramidal dodécaëdre, Variété avec une sorte de nervure sur les piramides.

8e espèce. spat lenticulaire. Mr. de l'isle en fait une variété du spat prismatique.

9e espèce. jeux de vanhelmont. on donne ce nom à une apparence de cristalisation de matière calcaire qui s'est introduite dans des fissures de nature argilleuse; ce qui produit des figures singulières et très variées. cette formation annonce que la matiere calcaire a été tenue en dissolution, vraisemblablement dans l'acide carbonique, (comme on sait que cela est possible) et a été deposée sur l'argille dans un tems posterieur à la formation de cette derniere.

10e espèce. Spat en masse irrégulière.

variétés 1 stalactite
2 stalagmite
3 spat en veines
4 — en couches
5 flos ferri, spat perlé.

les stalactites se trouvent suspendues aux voutes de maçonneries, ou pendent de la partie supérieure des grottes. leur formation est occasionnée par une filtration de matière calcaire dissoute ou seulement suspendue dans l'eau, laquelle donne naissance à des éguilles irrégulières de cette matière qui s'augmentent de plus en plus. elles sont ordinairement percées dans leur longueur d'un petit canal par lequel les nouvelles filtrations passent, mais ce canal se bouche à la longue. lorsqu'il tombe jusqu'à terre des gouttes semblables à celles qui forment la stalactite, ces gouttes s'amassent directement au dessous et forment la stalagmite qui n'est jamais percée, et dont la forme extérieure est quelquefois mamelonée. on appelle flos ferri un arrangement de matière calcaire disposée en forme de petits rameaux ou branches qui s'entrecroisent de différentes manières. la couleur en est très blanche et le coup d'oeil fort agréable. Mr Kirwan range cette substance dans les mines de fer, par ce qu'elle en contient un peu, et son nom l'indique assez. le spat perlé a une apparence brillante qui le fait aisément reconnoitre, il est souvent coloré par l'oxide de manganèse, et celui fer: il jaunit à l'air. on trouve souvent des incrustations calcaires dans des tuyaux de conduite pour l'eau.

ces incrustations sont par couches circulaires, (a)
et quelquefois le tuyau est encore vuide dans
son milieu, d'autres fois il est entièrement
rempli.
il y a au bain de St philippe en toscane une
fontaine qui tient en dissolution de la terre
calcaire. le docteur vegni a imaginé
de faire jaillir ces eaux contre un corps
qui puisse en réflechir une partie, et on
place des moules de ~~[illegible]~~ souffre, où sont représentées
des têtes ou autres figures; de maniere que
les gouttes d'eau qui tombent peu à peu dessus,
font une incrustation qui rendela parfaitement
bien la figure qu'on desiroit, en formant un
corps assez solide.
on trouve encore des filons de spat calcaire
dans des substances d'une nature differente.
3e genre. terre calcaire sablonneuse, c'est une
comminution de la matiere calcaire.
1re espèce. tufs.
2e espèce: pierres tufacées.
les tufs se forment dans l'eau même par une
déposition sucessive de la terre calcaire qui s'y
trouvoit suspendue. de là vient qu'ils sont très
poreux. quelquefois la matiere tufacée se moule
sur des racines dans l'eau même, et l'on retrouve
les petits brins qui ont d'abord servi de noyau,
d'autres fois ces noyaux se trouvent detruits
par le laps de temps.
4e genre. terre calcaire avec argile et magnesia.
1re espèce. marnes calcaires.
2e espèce. schistes calcaires.
variété pierre de florence.
les marnes sont un mélange plus qu'une composition
on les trouve ainsi que les schistes traversées
d'arborisations.

(a) il faut entendre par ~~terre calcaire~~ terre calcaire l'union de la chaux avec l'acide carbonique et un peu d'eau, et par argile un composé d'alumine et de silice.

5e genre. terre calcaire durcie avec argile et un peu de fer. (a)

1re espèce pierre à chaux
variétés 1. blanche.
2. grise.
3. jaune.
4. bleue.
5. pierre à chaux maigre, coloré par le manganèse et qui noircit au feu.

les chaux des pierres colorées sont plus solides dans les constructions, que celle des pierres blanches.

2e espèce. bancs coquilliers.

6e genre. terre calcaire durcie avec argile, magnésie et fer. 1re espèce marbre colorés dont les couleurs sont fondues
variétés. gris, jaune, rouge, verd, noir.

2e espèce marbre braches. on donne ce nom, à des espèces de marbres de ~~fixen~~ différentes couleurs reunies en grandes masses. ils sont distingués des poudings, en ce que ceux si sont des caillous arrondis dans une pâte ordinairement siliceuse, tandis que les brèches sont composées de figures angulaires, ordinairement de nature et dans une pâte calcaire.

3e espèces. marbres avec corps marins. lumachelle, opalisante de bleyberg, celle-ci abonde en pétrification, et est irisée en plusieurs points.

on appelle marbres tendres ou grais calcaires ceux qui ne contiennent pas assez de silice, ou d'alumine pour être rangés dans la classe de ces terres. (b)

(b) on trouve aussi de la terre calcaire unie avec du bitume.

7e genre. la chaux unie à l'acide fluorique.
le spat fluor ou spat fusible, et phosphorescent, il est peu dur, et insoluble dans l'eau. il se vitrifie au feu. et si on le touche avec l'acide sulfurique il se dégage de l'acide fluorique que l'on reconnoit à son odeur particulière, et qui emporte toujours un peu de silice avec lui.

1.re espèce. spat fusible en crystaux. ils sont rarement octaèdre qui est leur forme primitive, mais très souvent en cubes.
Variétés; sans couleur, jaune, violet, vert.
2.e espèce. en masse colorés par des oxides, et melés avec une terre de la nature de l'agate ils forment les variétés suivantes; fausse émeraude, fausse topase, fausse amethiste.
3.e espèce. dissémine dans la mine de Manganèse.

8.e genre. la chaux unie à l'acide sulfurique, gypses: ils sont fusibles seuls, se calcinent et forment alors le platre. on les appelle aussi selenite, ou sulfate de chaux. on en trouve des montagnes entières. il est assez tendre pour être entamé au couteau. l'albatre est un gypse en masse dont le tissu est grenu. le platre est soluble dans l'eau et dans l'excès de son acide. il se farine au feu, et fait masse solide dans l'eau.
1.re espèce: cristaux gypseux, ou spat seleniteux; ils decrépitent. selenite Rhomboïdale.
2.e espèce. spat cruciforme.
3.e - - - prismatique décaèdre.
4.e - - - prismatique basaltine, c'est un prisme exaèdre terminé par une piramide tétraèdre.
5.e - - - à piramide hexaèdre.
6.e - - - en crête de coq.
7.e - - - ludus stoile.
8.e - spat soyeux.
9.e en masses irregulieres.
Variétés. spat séléniteux rouge de Montolier.
10.e pierre à platre.
Variétés 1. rouge.
2. blanche.
3. mêlée.
4. avec ampelite.

on appelle Speculum asinorum, une espèce de gypse qui se trouve à Montmartre, et qui est assez transparente, elle a un tissu feuilleté et on lui trouve souvent une forme de fer de flèche [illegible]. les gypses ne sont point effervescence avec ~~[illegible]~~ les acides.

M.r le docteur macars a trouvé en pologne des bancs de gypse striés, et qui contiennent des calcedoines, qui grossissent sensiblement, même dans les tiroirs d'un cabinet. ce fait nouveau et singulier doit être developpé et prouvé incessament dans un ouvrage que M.r Macart va donner au public. M.r de morveau nous a fait voir un petit échantillon du gypse en question; et nous a dit qu'on conjecturoit que l'acide fluorique se trouvoit plus répandu qu'on ne l'avoit d'abord soupçonné, et c'est cet acide fluorique qui se charge toujours d'un peu de silice, qu'on suppose deposer ici cette terre ce qui augmente les calcedoines, l'acide reprenant du gypse pour lequel il a plus d'affinité. ce fait interessant mérite d'être examiné et confirmé.



9.e genre. la chaux unie au soufre, forme la pierre de porc, ou pierre puante, étant frotée elle donne une mauvaise odeur.

10.e genre. la chaux unie à l'acide tunstique. le tunsten est une pierre, sans saveur, dont la pes. spec est 6,39 ~~et la cristallisation [illegible]~~. mis dans l'acide muriatique, il dépose la chaux ou oxide jaune du métal. ~~on nomme encore~~ cette pierre, mal a propos, cristaux d'étain.

11. genre. chaux unie à l'acide phosphorique. tel est ~~[illegible]~~ fossile exfolié trouvé en bourgogne.

## 4e classe la Magnésie.

la magnésie est une terre qui existe en quantité dans les minéraux, mais que la nature ne nous donne jamais pure. elle diffère de la silice, en ce qu'elle n'est presque pas attaquée par la soude[a]; de l'alumine, en ce qu'elle ne forme pas d'alun avec l'acide sulfurique; de la chaux, en ce qu'étant calcinée au feu elle devient insoluble dans l'eau; enfin de la Baryte par son poids. la magnésie unie à l'acide carbonique devient soluble dans 400 parties d'eau, et fait effervescence avec les acides. elle existe en combinaison dans plusieurs sels notament celui de la fontaine d'epsom en angleterre, et dans plusieurs mines de métaux. elle se trouve encore abondament dans les substances suivantes:

(a) au feu du chalumeau

| | |
|---|---|
| le schorl verd.<br>la pierre spatique de Ste Marie.<br>la serpentine.<br>la stéatite, les asbestes, les amiantes, les schorls fibreux | l'amphita.<br>les marbres colorés.<br>les marnes |

## 5e classe la Baryte.

la baryte avoit d'abord été confondue avec les gypses. elle existe en quantité dans toutes les cendres. elle tient beaucoup à l'acide sulfurique et décompose les sels alkalins, de manière qu'en jettant du sulfate de potasse dans une composition qui tiendroit de la baryte on auroit sur

le champ, un précipité insoluble qui seroit le sulfate de Baryte.

1.er genre. unie à l'acide carbonique.

carbonate de Baryte natif de léadhill, il est cristallisé en faisceaux prismatiques et tient 0,005 d'alumine.

2.e genre. unie à l'acide ~~vitriolique~~ sulfurique. spath-pesant, il décrépite au feu, se fond sans bouillonnement, et donne une odeur hépatique. il fait effervescence avec les flux salins, est insoluble dans l'eau, mais est soluble dans l'excès de son acide bouillant. il se distingue des autres spaths par son poids.

1.re espèce. spath pesant transparent cristallisé en tables, à biseau, dont les angles sont tronqués.

variété 1.re en tables quarrées, à biseau, sans troncatures, et un peu laiteuse.

2.e en prismes entrelacés Stang-Spath de saxe.

2.e espèce. spath pesant en masse.

variétés. 1.re demi transparent. pierre de boulogne.

2.e spath pesant opaque blanc en feuillets

3.e - - - jaunâtre faisant croute de geodes de quartz.

3.e espèce. spath pesant dans les filons métalliques.

variétés 1.re spath pesant rougeatre du pont aubert avec galene &c

2.e - - - blanc de chasselay avec rognons de galene &c

4.e espèce. spath pesant avec corps marins et têtes de coquilles. spath pesant blanc dans la Roche quartzeuse de thôte. à alençon carrière de pont percé.

9e leçon.

## 2e ordre. les métaux.

les métaux sont des corps simples qui sont très répandus dans la nature, mais qui la plupart du tems nous sont présentés dans un état de combinaison, qu'il est quelquefois très difficile de séparer entièrement.

les caractères apparens d'un métal, sont
1° d'être pesant; ils le sont au jugement seul de la main beaucoup plus que les autres matières. 2° opaque. la feuille la plus mince d'un métal est beaucoup plus opaque qu'une quantité bien plus épaisse d'une autre substance. 3° ductile. un métal s'applatit et s'alonge sous le marteau ou dans une filière, tandis que les autres corps s'écrasent et se brisent. 4° dur. malgré la ductilité, les métaux ont une certaine dureté, qui s'oppose à la rupture ou désunion de leurs parties, et qu'on exprime encore par le mot de ténacité. 5° éclatant. les métaux sont les corps les plus propres à réfléchir la lumière, aussi ont-ils une apparence brillante qu'on appelle aussi coup d'oeil métallique. 6° quelques métaux ont une odeur marquée, d'autres n'en n'ont pas, ce qui établit une distinction entr'eux, et avec les autres matières, par la connoissance de ces odeurs propres lorsqu'elles ont lieu. 8° il en est de même pour la saveur qui devient pour quelques uns une qualité distinctive.

les caractères d'essai sont, 1° la pes. spec; qui, une fois estimée exactement à l'aide des instrumens précédemment indiqués, devient seule une distinction suffisante pour chaque métal en particulier. on conçoit bien par exemple que les métaux purs ayant chacun une pes. spec. differente, et étant susceptibles de s'allier entr'eux; forment des mélanges qui ont une pes. spec. moyenne. lors donc qu'en prenant la pes. spec. d'un métal, elle se trouve être différente

un peu

de celle du métal pur de même apparence, on doit conclure que le métal proposé est un alliage dont on peut decouvrir les composans et leurs quantité par differens procédes chymiques. 2° la fusibilité per se. les métaux sont tous fusibles à des degrés de chaleur qui varient pour chacun d'eux; on a des tables de ces differens degrés, mais il en sera parlé plus en détail, lors qu'il sera questions des dissolutions par le feu. 3° l'oxidation, c'est à dire la faculté de se combiner avec l'oxigène, en vertu de leurs affinités avec ce principe. cette combinaison peut se faire en differentes proportions ce qui donne lieu de distinguer. la simple oxidation, qui rend les métaux volatils à un certain degré, l'acidification, qui par une augmentation d'oxigène leur donne les propriétés acides; et enfin la vitrification, qui par une nouvelle augmentation les convertit en verre. ces differens progrès sont faciles à suivre par l'augmentation successive du poids à mesure que l'oxigène se combine en plus grande quantité: jusqu'à présent on n'a pas pu obliger tous les métaux par le degré de l'acidification il n'y a dans ce cas que l'arsenic, le molibdène, et le tunsten, cependant Mr. Bertholet pense que dans l'argent fulminant, l'argent est très voisin de l'état d'acide, aussi donne t-il à son composé le nom d'argentate. 4° la couleur avec les flux, et principalement avec le Borax. les métaux ont la propriété de colorer diversement surtout ce dernier flux; et l'effet s'en éprouve très facilement avec le chalumeau. 5° enfin l'alliage entre eux. les métaux sont susceptibles de s'allier avec quelques uns d'entre eux et en differentes proportions, de telle maniere que les composés ont une pesanteur moyenne, et acquierent des propriétés nouvelles qui ne sont à vrai dire que des modifications dans leur couleur, leur dureté, leur ductilité, &c &c &c.

on a donné le nom de terres métaliques
aux combinaisons des métaux avec des
substances salines ou terreuses ou combustibles,
telles que la nature nous les offre très souvent.
il est plus convenable de parler d'abord des
métaux purs avant de traiter de leurs différentes
compositions ou sur compositions.
les métaux se divisent en métaux parfaits,
métaux imparfaits, et demi métaux; (voyez
le tableau de division du règne mineral).
les métaux parfaits, sont ceux qui ont peu
d'affinité avec l'oxigène, c'est à dire qui s'oxident
difficilement, et qui une fois oxidés se révivifient
très facilement, et sans qu'il soit besoin de les
mettre en contact avec une nouvelle matière.
les métaux imparfaits ont plus d'affinité avec
l'oxigène, s'oxident plus facilement, et éxigent
pour se révivifier qu'on leur présente des
substances qui puissent leur enlever l'oxigène.
les uns et les autres sont rangés dans le tableau
suivant leur ordre d'affinité avec la base de
l'air; et le plomb qui est le 1er de la 2e classe
participe un peu aux qualités de la 1ere
puisque dans une masse d'oxide de plomb
qu'on expose au feu il y a toujours quelques
parties qui se révivifient par le seul contact
de l'air. la distinction de demi-métaux vient
de ce que ceux-ci sont bien moins ductiles et
malléables que ceux des deux premières
classes, ils sont aussi rangés suivant que cette
propriété est plus décroissante chez eux; ainsi
le zinc qui est le 1er a une ductilité qui
approche un peu ~~des derniers de la classe
précédente~~ des métaux proprement dits, les
moins ductiles. il est possible que les demi-méta
ne soient friables que parceque il est impossible
jusqu'à présent de les priver de tout aliage,
car l'on sait qu'un peu d'alliage dans certain

métaux les rend très cassants. ainsi un peu de phosphore allié au fer, ce qui s'appeloit sydérite, rend le fer très cassant. les demi-métaux tiennent toujours un peu de fer, et il pourroit se faire que le tungstène devint un métal parfait, s'il en étoit entièrement débarassé.
dans le règne minéral les métaux sont ou natifs, ou oxidés. les natifs peuvent simplement alliés, (car on ne les trouve jamais purs dans la nature) ou unis aux combustibles. cette union des métaux purs avec les combustibles, est prouvée pour le carbone dans l'acier, pour le phosphore dans la sydérite &c. les métaux eux mêmes sont des combustibles, puisqu'on donne ce nom à toutes les substances qui ont la propriété de décomposer immédiatement ~~avec~~ l'air vital, pour se combiner avec sa base.
les métaux oxidés, sont susceptibles de s'unir avec différentes substances qu'on appelle en général Minéralisateurs. on trouve rarement les métaux seulement unis à l'oxigène; mais ils sont très souvent minéralisés, par l'acide carbonique, où le sulfurique, le phosphorique, l'arsenique, et le muriatique. les mines de métaux tiennent en outre accidentelement un peu de silice et un peu plus d'alumine.



l'Or est le métal le plus parfait, c'est à dire celui qui a le moins d'affinité avec l'oxigène. il est très lourd, et sa pes. spec. est de 19,640. sa pureté s'estime par Karats, et 24 en est le nombre complet. on a estimé à 705. le nombre de degrés de chaleur nécessaires pour le fondre. il a une ductilité prodigieuse puisqu'une once d'or peut couvrir un fil de 440 lieues. sa tenacité est aussi très considérable puisqu'un fil d'or d'un dixième de pouce de diamètre, soutient un poids de 500 livres sans se rompre. on le calcine par l'étincelle électrique. et il n'y a que les acides nitro-muriatique et muriatique oxigèné qui puissent le dissoudre. les dissolutions des

métaux dans les acides, ne s'effectuent que quand les métaux peuvent d'abord s'oxider dans les acides. on conçoit bien que les deux dissolvans de l'or, peuvent aisement lui fournir l'oxigène necessaire à sa dissolution. si par un opération separée on oxide d'abord l'or, alors il deviendra soluble dans les acides les plus foible, et c'est ainsi que l'acide aceteux est capable de l'attaquer. l'or se trouve toujours natif, mais sa pureté n'est alors que de 22 Karats. il est très souvent cristalisé ou en cube, ou en octaëdre, ou a une figure indeterminée, d'autrefois il est en grains, ou dissemine, ou en masse, ou capillaire. l'or du Perou est octaëdre dans une gangue de Quartz. on nomme pépite de l'or roulé qui se trouve former une masse compacte après s'être debarassé de sa gangue. il y a aussi de l'or dans des pyrites, on est encore indecis s'il y existe natif ou combiné; cependant il est plus vraisemblable (et quelques faits appuyent cette oppinion) qu'il n'y est que dissèminé. on appelle pirite orifère celle qui contient assez d'or pour qu'il vaille la peine d'en être extrait. celles de Berezof près de catherine-Bourg en (a). siberie en contiennent et elles sont exploitées par des esclaves, qui s'y donnent des peines excessives pour en tirer une assez médiocre quantité. ces pyrites sont cubiques et striées, il faut toujours observer que ces stries sont dans un sens croissé en passant d'une face du cube à la consécutive. ——————

le platine se trouve en limaille ou petits galets à Pinto,(a) il tient quelquefois du Mercure mais cela peut venir des opérations que l'on fait sur l'or qu'on retire des mêmes endroits. ce métal soutient la coupelle comme l'or, et se dissout dans l'eau régale. aujourd'hui qu'on sait le purifier il passe par le laminoir. il est infusible lorsqu'il est pur, par les plus grands feux de

(a) Mr de Morveau a cependant observé un petit galet de platine enchatonné dans une gangue de feld-spat.

nos fourneaux, et sa pes. spec. peut être portée à 22,0. le platine est un métal parfait, et a les mêmes dissolvans que l'or. le verre de plomb ne l'attaque pas, et le nitre peut lui servir de flux d'essai, car ~~le platine ne se dissout point dans l'eau régale~~ ~~et est susceptible de fondre~~ il lui fournit la base de l'air nécessaire pour l'oxider. pour éprouver des alliages où l'on soupçonne du platine, on en fait d'abord une dissolution dans l'ac. de nitro-muriatique, puis on y verse du sel ammoniac ce qui fait précipiter le platine s'il y en a. ce métal est très rare aujourd'hui par la prohibition du Roy d'espagne qui en a fait fermer les mines et jetter une grande quantité, dans la crainte que les orfèvres n'en melassent dans les bijoux; mais il seroit très facile aujourd'hui de reconnoitre ses alliages, et ce métal qu'on a appris à travailler deviendroit d'un usage bien précieux. Mr. de Morveau est un des premiers qui l'ait purifié, pour cela il le mêle, à un grand feu, avec de l'arsenic qui le rend fusible et qui le purifie du fer accidentel qui s'y trouve toujours. (a). cette opération faite, l'aliage de platine et d'arsenic se trouve avoir une pes. spec. de 18. après quoi on le remet à un grand feu, où l'arsenic s'évapore et laisse une masse qui n'a plus que 9 de pes. spec. et en battant à chaud cette masse qui est le platine purifié et infusible, il acquiert une pes. spec de 22. dans ce dernier état le platine est très ductile et peut se travailler au marteau, on en fait de petites cuillers pour l'usage du chalumeau, nous en avons vu un médaillon sur une boëte. et Mr. de Morveau en a un suspensoir creuset presque grand comme une tasse à caffé

(a) le platine en limaille ou petits galets, tel que nous l'avons d'abord contient des particules ferrugineuses qui s'attachent au barreau aimanté, et en outre quelques matières terreuses.

10e leçon

et dont la façon seule a couté 13 louis.

l'argent est un métal parfait, assez sonore, sans odeur, dont la pes. spec est de 10,5. il est plus fusible que l'or et le platine car il l'est à 538 degrés.[a] l'argent s'oxide plus facilement que l'or, et son dissolvant est l'acide nitrique. il faut cependant observer que l'oxide d'argent se combine avec tous les acides. l'argent resiste au nitre, à la coupellation, et sa dissolution dans l'acide nitrique exposée à l'air devient noire. la pureté de l'argent s'estime par deniers, dont le nombre 12 représente l'état complet de perfection. l'argent se trouve natif, rarement pur, en masse, en ramification, disséminé, cristallisé, en cube ou octaèdre, comme celui du pérou; on le nomme argent de vaisselle lorsque son apparence est belle et susceptible de recevoir un assez beau poli. on trouve aussi de l'amalgame natif en feuille.[b] la mine d'argent vitreuse est l'union du soufre avec l'argent, elle contient 0,75 de ce métal non oxidé, se laisse entamer au couteau, et il est très facile d'en faire partir le soufre sur des charbons, ce qui laisse l'argent libre.

la mine d'argent grise contient du soufre beaucoup de cuivre, et un peu d'argent. elle a toujours le coup d'œil métallique, et cristallise en tetraèdre.

l'argent oxidé se trouve très rarement pur, mais on le trouve souvent uni à l'arsenic aussi oxidé, ce composé s'appelle mine d'argent Rouge, et elle tient aussi du soufre. elle cristallise en prisme hexaèdre terminé par une pyramide tetraèdre obtuse.

(a) ces degrés de fusibilité n'ont pas été estimés d'une manière bien sure. mr l'abbé Mongés qui a traduit la sciagraphie de Bergmann, n'a pas ramenés les degrés du thermomètre suédois à ceux de Réaumur. le 1er est partagé en 100 parties, ~~entre~~ l'eau bouillante, et la congélation. au surplus ces degrés de fusibilité, ne doivent être considerés pour le présent que comme servant à indiquer l'ordre qui convient aux métaux à cet égard, sans exprimer leurs vrais rapports.

(b) on donne en général le nom d'amalgame à tout alliage de métaux dans lequel le mercure est un des composans.

la mine d'argent corné, tient de l'acide muriatique et du sulfurique, elle est si tendre qu'on peut y enfoncer facilement une épingle.

le mercure est le métal le moins parfait, ou qui s'oxide le plus facilement de ceux de sa classe. sa pesanteur est d'environ 13,5, et il est le plus fusible de tous les métaux puis qu'il est coulant à une température de 33 degrés au dessous de zéro. ainsi dans nos climats nous l'avons toujours dans cet état, mais on l'a fait geler à petersbourg, et alors il est ductile et malléable. le mercure est très volatil et se dissout dans l'acide nitrique. on le trouve natif, disséminé dans des pierres. la chaleur seule de la main en fait paroître de petits globules, à la surface des corps qui le contiennent. le mercure oxidé et uni au soufre forme ce qu'on appelle cinnabre. il cristallise en longues éguilles et est d'un rouge plus ou moins foncé. on fait du cinnabre artificiel mais on ignore encore si on peut unir le soufre avec le mercure sans que celui ci soit oxidé. on trouve aussi du mercure corné, mais il n'a pas été analisé. Mr. Sage parle aussi de carbonate mercuriel natif, mais il est le seul qui en fasse mention.
précipité per se est le nom ancien de l'oxide mercuriel par le feu.

(a) on en conçoit facilement la raison, qui est la même pour tous les métaux imparfaits, à raison de leur grande affinité avec l'oxigène.

le plomb, est un métal mou, et très ductile. sa pes. spec. est 11,352 et sa fusibilité 313. il s'allie très bien à tous les métaux et se calcine facilement à l'air. les tuyaux de plombs pour la conduite des eaux, et les couverts de maisons faits de ce métal se recouvrant à la longue d'une legere croute blanche qui est un oxide de plomb. ce métal se réduit plus facilement que les autres métaux imparfaits et il est propre à la coupellation (a). il est très incertain qu'il y ait du plomb natif. Mr. de président de virali en avoit apporté a Mr. de Morveau sous ce titre, mais il étoit vitrifié. on le trouve en auvergne, et on suppose que sa formation est dûe à un incendie considérable de forêt qui a pû revivifier quelques petits culots de plomb dans la galène. l'oxide de plomb uni au soufre se nomme galène. elle a un coup d'oeil métallique, et est une vraie pyrite de plomb. elle tient un peu d'argent, et est recherchée pour la coupellation dans les monnoyes. la galène cristallise en cube, octaèdre et variétés de l'un et de l'autre. son tissu est quelquefois lamelleux, ce qui lui fait donner l'epithète d'arbortine. d'autres fois elle se trouve en masse et en filons.

on appelle plomb blanc ou spathique, l'oxide de plomb dissout par l'acide carbonique. il cristallise en éguilles et est susceptible de passage ou changement d'état. c'est ainsi qu'il forme le plomb noir ou fistuleux en se combinant au soufre. on nous a fait voir ~~[illegible]~~ du Massicot ou oxide de plomb jaune passé

(a) o[...] déu[...] la y[...] les [...] nil[...]

~~passant~~ par l'état de plomb blanc et de plomb noir dans le même morceau.

la mine de plomb jaune cristalisée en table, n'est autre chose qu'un oxide de plomb uni à l'acide carbonique.

la mine de Plomb verte, a pour minéralisateurs les acides phosphoriques et carboniques. elle cristalise en prisme tronqué net. si l'on en fond au chalumeau un petit morceau, le globulle se facette en refroidissant.

On a trouvé en pologne, un plomb en cube dans de l'argile, on le soupçonne phosphorique. on a aussi trouvé à Berezof en siberie, une mine de Plomb Rouge, qui donne une bonne couleur pour la peinture. cette mine a été nouvellement analisée par le Dteur Makart qui n'y a trouvé que du plomb, du fer et de l'alumine sans aucun acide. cette mine cristalise en prisme tetraëdre ou exaëdre.

~~toutes~~ ces mines de Plomb ci-dessus mentionnées se trouvent accompagnées de gangues de différente nature.



---

le cuivre, est un métal qui a beaucoup d'affinité avec l'oxigène; qui par conséquent se calcine facilement. sa pes. spec. est 8,876 et sa fusibilité 788. il se dissout dans les trois acides minéraux[(a)]

(a) c'est une ancienne dénomination par laquelle on designoit les acides sulfuriques, nitriques, muriatiques.

on trouve quelquefois le cuivre natif, plus ou moins allié; mais il ne faut pas le confondre avec celui qu'on appelle cuivre de cementation, qui n'est que du cuivre precipité du sulfate de cuivre, par le fer. le cuivre natif cristalise en octaëdre.

le cuivre vitreux, est une decomposition de pyrite qui retient un peu de soufre. les mines de cuivre à l'état d'oxide s'alterent ou sont susceptibles de passage, on leurs donne les noms de satinée, chatoyante, hepatique, queue de paon, vitreuse hépatique, suivant leurs differentes apparences. celle qu'on nomme fahl-erz tient de l'argent. la pyrite cuivreuse cristalise en cube ou en octaëdre.

la Malachite, est un oxide de cuivre uni à l'acide carbonique, de l'eau et un peu d'argile. elle est mamelonée ou stalactiforme, et susceptible de recevoir un assez beau poli. lorsqu'elle n'a pas une consistance solide on l'appelle verd, et bleu de montagne, suivant l'état de l'oxide métallique. le bleu se cristallise, mais le verd a un arrangement stalactiforme.
il faut remarquer en général que l'oxide de cuivre donne une mauvaise odeur lorsqu'on passe le doigt dessus; mais cette odeur n'appartient pas au cuivre parfaitement pur, et elle ne se manifeste dans nos instrumens de cuivre, que parcequ'il y a un commencement d'oxidation par le contact de l'air.
l'oxide de cuivre minéralisé par l'acide muriatique porte le nom de glimmer ou verd de saxe. il est rarement natif, mais on en fait de factice. il tient de l'alumine, et cristallise en cubes.

l'étain, ~~a un caractère~~ est un métal mou, qui a pour caractère particulier de faire entendre un petit bruit ou cri lorsqu'on le plie. sa pes. spec est 7,264, et il faut 213 degrés de chaleur pour le fondre. l'étain s'allie avec beaucoup de métaux et sert à rendre leurs alliages plus fusibles. il se dissout dans l'acide nitrique, et à l'acide d'un plus longtems dans l'acide muriatique.
l'étain le plus pur qu'on connoisse est celui de Mélac, celui de cornouailles se trouve altéré par du fer ou du cuivre. mais il ne se trouve pas natif, ~~comme~~ quoique plusieurs l'ayent écrit.
l'étain combiné avec le soufre sert à faire l'amalgame dont on se sert pour les machines électriques. cette

combinaison se trouve très rarement naturelle, et porte le nom d'or musif, son apparence etant micacée.
la mine d'étain la plus ordinaire s'appelle grenat d'etain, elle est mal cristallisée, et c'est une composition d'oxide d'etain, d'oxide de fer, de chaux, d'alumine, et de silice.
il y a en encore la Mine d'etain blanche, mais très improprement nommée, puisque c'est une mine de tungstene.

---

11e leçon

le fer est un métal très abondant, dont la pes. spec est 7,8. son degré de fusibilité n'a pas été bien determiné, il est porté à 696 dans les élemens de chymie de Dijon, et Mr Bergman en avoit fixé le degré beaucoup plus bas, par une methode qui est sans contredit erronnée.
le fer peut exister en trois états 1° le fer fondu ou fonte, qui contient une certaine quantité d'oxigène et de carbone. 2° l'acier dans lequel le métal est parfaitement reduit ou privé d'oxigène, mais ou il reste uni à une quantité de carbone plus considér. que dans la fonte. enfin 3° le fer doux qui est separé de l'oxigène et du carbone le plus qu'il est possible, et qui est d'autant plus doux que cette separation est plus complette.



parmi les fontes il y en a de plusieurs especes comme le detaille très bien Mr Monge dans son dernier mémoire conjointement avec Mrs Berthollet et Vandermonde.

la fonte blanche, contient le moins de charbon, elle est cassante, et le fer y est dans un état de réduction plus ou moins avancé (a)

(a) le fer fondu a des couleurs et des propriétés différentes suivant les quantités de charbon avec lequel on le mêle dans le haut fourneau, ce sont ces différents procédés qui donnent lieu aux distinctions suivantes.

la fonte grise, qui est un peu malléable et supporte le forêt, contient plus de charbon que la [illegible]

la fonte noire, contient beaucoup plus encore de charbon, et si on l'attaque par un acide. cet acide se chargera du fer, et il restera au fond du vase une poudre noire qui est le charbon, lequel entraine toujours avec lui une certaine quantité de fer, et forme ce qu'on appelle carbure de fer autrefois plombagine, dans laquelle il y 0,99 de charbon et 0,01 de fer.

le fer est susceptible d'être oxidé en différentes proportions, de telle manière que l'oxigène produit, toujours dans la masse combinée, une augmentation de poids proportionnelle à la quantité de cet oxigène. lorsqu'il n'y en a que 0,27 de la masse totale, elle s'appelle ethiops martial. c'est une poussière noire encore attirable à l'aimant. lorsque le fer est uni à 0,37 d'oxigène, il prend le nom de safran de mars. enfin le fer peut s'oxider par la détonation du nitre, au point de prendre 0,40 d'oxigène.

Mr. Bergman donne le moyen de connoitre l'état du fer, par les quantités de gas hydrogène qu'il peut dégager d'un même acide. pour entendre ceci, il faut se rappeller que pour qu'un métal puisse se dissoudre dans un acide (comme il a été dit précédement pour l'or) il faut qu

ce métal commence d'abord par s'oxider. or lorsqu'on verse par exemple sur le fer un acide étendu d'eau. le métal décompose l'eau pour s'emparer de son oxigène, et l'hydrogène se trouve libre, et prend la forme gaseuse par ce qu'il s'empare du calorique provenant de la réduction de densité de la dissolution. on voit d'après cet exposé que lorsque le fer est déja combiné avec de l'oxigène il en prend moins à l'eau de la dissolution, et qu'il y a moins d'hydrogène libre. en faisant l'expérience en question dans l'acide muriatique étendu d'eau au même degré. le fer le plus doux donne 60 d'hydrog. l'éthiops de 30 à 35 et la fonte 49. de plus il reste dans le fond de la dissolution une poudre noire qui est le carbure de fer. le quel est presque nul pour le fer doux, est plus considérable pour la fonte et bien plus encore pour l'acier.

le fer a une propriété remarquable qui devient un caractère d'essai pour lui seul. c'est la vertu magnétique. les minéralogistes ont ordinairement un petit barreau aimanté mobile sur un pivot, ils s'en servent pour reconnoître cette propriété.

le fer a encore celle d'être soluble dans tous les acides. et si on verse dans ses dissolutions du <u>Prussiate de Potasse</u>, il se forme du bleu de Prusse.



les oxides de fer offrent différentes couleurs qu'il faut apprendre à connoître. le fer donne aussi des couleurs avec les flux,

par exemple avec le borax un jaune plus ou moins foncé. on peut aussi avec le fer colorer le phosphate natif, en bleu ou en jaune à volonté, suivant qu'on l'expose aux dards du chalumeau

on a été longtems en discution pour savoir s'il existoit du fer natif. on a pretendu en avoir trouvé en Saxe, en thuringe et nouvellement dans l'amérique septentrionale. on connoit aussi le fameux fer de Pallas trouvé en Russie. enfin on a trouvé des fers de pioches ou autres outils recouverts de cristaux. les volcans peuvent donner du fer fondu, mais quant à celui nommé fer doux ou fer forgé cela est impossible(a) puisque dans cet état il est infusible et que pour nous le procurer nous le fondons à chaud en le battant. quoique nous disions que le fer doux soit infusible, nous n'entendons parler que pour les plus forts feux de nos fourneaux. mais le fer est fusible et même combustible au feu de l'air vital. on fond encore le fer aux feux de la forge de Mont-cenis, mais on n'est pas sur que la fusion ne soit pas aidée par le contact de quelque matière. et quoiqu'il en soit les naturalistes conviennent que dans le fer natif il y a des parties vitreuses. cela annonce assez qu'il a été fondu, par conséquent qu'il n'est pas dans le plus grand état de pureté (b) au surplus les échantillons en sont rares.

on trouve du fer allié à l'arsenic, et qu'on nomma mispikel, il contient $\frac{2}{3}$

(a) ou du moins cela paroit ainsi.

(b) il me semble que si le pretendu fer natif n'est allié qu'au carbone, ce qui est l'état de l'acier, on devroit toujours l'appeler natif, puisque dans cette classe nous avons admis les alliages d'un métal avec un combustible. si au contraire le fer se trouve à l'état de fonte il doit être rangé avec les fers oxidés. #

de fer, et est cristallisé en cubes allongés.
l'oxide de fer, uni à l'alumine, un peu de chaux et d'eau, forme les mines en Roches, les Mines d'alluvions, de Dannemora en suède, de bisberg à grains d'acier, les pierres d'aimant, les mines de l'isle d'elbe, chatoyante, cristallisées en cube ou en tête de clous; toutes sont attirables à l'aimant par ce que le fer y est à l'état d'éthiops.
l'oxide de fer combiné avec l'alumine, un peu de chaux, et l'acide carbonique, forme les hæmatites, fibreuses, mamelonées, stalactiformes; l'hœmatite rouge ou sanguine, la mine limoneuse; l'aetite ou pierre d'aigle, qui est concave et au dedans de laquelle est un noyau mobile, mais moins dur que le reste; enfin le fer de framont qui forme des géodes creuses qui contiennent dans leur intérieur des cristaux semblables à ceux de l'isle d'elbe.
on nomme mines de fer hépatique, celles qui sont en décomposition.
les mines d'alluvions comprennent les mines en grain, dont les espèces sont très variables. il y a à l'académie de dijon une superbe collection de ce genre contenant plus de 800 échantillons differens, et donnés par M.r Bouchu. les mines d'alluvions peuvent être agglutinées par les sucs calcaires, ou forment ce qu'on nomme sable servifer, ces dernières viennent des volcans.
l'oxide de fer non attirable à l'aimant, avec le carbure de fer, forme les mines de fer micacées qui tachent les doits. il y en a qui sont magnétiques nous en avons vu un morceau cassé en deux parties dont l'une ne l'étoit pas, et l'autre

c'étoit au point d'avoir ses deux pôles très distincts.)

l'oxide de fer joint avec la chaux, et un peu de soufre, forme le fer spéculaire ou cristaux du mont d'or.

l'oxide de fer avec la chaux, l'oxide de manganèse et l'acide carbonique, forme la mine de fer spathique, il y en a de blanche cristalisée en rhombe, mais elle passe au noir subitement lorsque le manganèse s'y trouve un peu abondant. on nomme encore cette mine, mine d'acier.

l'oxide de fer avec le soufre et l'alumine fait la pyrite de fer, ou sulfure de fer. lorsque la pyrite dodécaèdre perd son soufre par décomposition, elle conserve toujours sa forme et on l'appelle alors mine de fer dodécaèdre.

l'oxide de fer uni à l'acide phosphorique forme ce que l'on a nommé syderite et qu'on croyoit être un métal particulier. elle n'est pas attirable à l'aimant, et on en a fait de factice à l'academie de Dijon.

l'oxide de fer avec l'humus (detritus de matières végétales et animales) avoit été nommé bleu de prusse natif, mais ce nom lui est impropre puisqu'il se décolore dans les acides. effet contraire à ce qui arrive au bleu de prusse factice. on croit que cette mine est colorée par l'acide gallique, dont on reconnoit la teinte bleuâtre même dans l'encre.

l'oxide de fer dans le jaspe fait l'emeril dont on se sert pour polir. le fer avec bol rouge n'est pas bien dur et est magnétique.

le fer disséminé dans les pierres est très commun il est le principe colorant de la plus part d'entre elles.

~~le porphire~~

le porphire, qui est une pâte de jaspe avec feld-spat est quelquefois attirable à l'aimant, ainsi que nous l'avons vu sur un morceau de verd antique.

12.e leçon

Les demi-métaux jouissent des mêmes propriétés générales que les métaux proprement dits parfaits ou imparfaits, si ce n'est qu'ils sont beaucoup moins ductiles.

Le zinc est celui qui se rapproche le plus des métaux extrêmes. lorsqu'il est parfaitement purifié il passe par le laminoir. Mais si il est allié d'un peu de fer il devient très fragile, au contraire dans le cuivre jaune, il forme avec le cuivre un alliage assez ductile. la pes. spec. du zinc est 6,72 et il est fusible à 372 degrés estimés comme précédemment sur le thermomètre suédois. il faut encore observer qu'il rougit avant de fondre, ce qui n'arrive pas à toutes les substances métalliques. sa couleur est d'un blanc-bleuâtre, il se pulvérise à chaud, et brule avec flamme dans l'air commun, propriété dont il jouit presque seul. il est très douteux qu'il y ait du zinc natif, cependant dans la mine de fer de l'isle de Java, on trouve un peu de zinc très légèrement oxidé. cette mine n'est pas bonne, mais on en fait des boulets.

l'oxide de zinc uni au soufre forme la blende, qui a un coup d'œil miroitant, et qu'il faut éviter de confondre à la vue avec la galène dont l'apparence a quelque ressemblance. la blende tient presque toujours du fer, elle se trouve en masse ou cristalisée en cube ou octaèdre, et sa couleur

varie quelquefois. lorsquelle a un commencement de décomposition elle devient phosphorique au couteau et même en eurédent dans l'obscurité, alors elle donne une odeur sulfureuse très marquée la phosphorescence, est comme il est bon de le dire, la propriété d'un corps qui étant frotté par un autre donne, à l'obscurité, une légère lumière ou étincelle rougeâtre.
la blende est difficile a obtenir par composition, néanmoins Mr de Morveau en a fait d'artificielle.
la mine de zinc spathique, n'est autre chose que l'oxide de zinc minéralisé par l'acide carbonique. elle est phosphorescente, et se cristalise, de telle sorte qu'elle a été confondue quelque fois avec la zéolite.
les calamines terreuses, ne sont que l'union des oxides de fer et de zinc, leurs couleurs varient un peu.
le Bismuth est un demi-métal dont la couleur est un blanc jaunatre. sa pes. spec. est 9,67, et sa fusibilité est à 257 degrés. il augmente beaucoup celle des autres métaux et même il peut faire des alliages qui pourroient se fondre dans l'eau, par conseq. au dessous de 80 degrés de Réaumur. le Bismuth se pulvérise à froid, n'est pas vola mais se vitrifie. il est presque tout natif, a peu d'affinité avec l'oxigène et est d'une réduction facile. pour l'operer en grand, on fait dans la terre un creux on jette du bois et le minérais de bismuth concassé, on y met le feu, et lorsque le bois est brulé on trouve le métal réduit dans le fond du creux.
on trouve quelque fois le bismuth disséminé en ramification dans le jaspe.
le bismuth peut se cristaliser artificiellem avec facilité, pour cela lorsqu'il est en fus

on le verse sur une assiette de terre non vernie, et on épie le moment où la surface du métal commence à se consolider, alors on soulève l'assiette d'un côté, ce qui fait sortir dehors le métal coulant, et il reste sur l'assiette des cristaux cubiques très prononcés.

l'antimoine est un demi métal très aigre très cassant, dont la pes. spec. est 6,86, et la fusibilité 432°. il présente des facettes qui le font reconnaître, et allié avec le plomb il sert à faire les caractères d'imprimerie.

l'antimoine est volatil, et on l'a trouvé natif en suède et mêlé d'arsenic. on l'a trouvé aussi depuis en Dauphiné, avec du cuivre et de l'arsenic, ayant le coup d'œil métallique, les facettes, et coulant en globule au feu du chalumeau.

la pyrite d'antimoine, ou sulfure d'antimoine est l'oxide métallique minéralisé par le soufre. on en fait d'artificiel semblable au naturel, il cristallise en équille. on voit quelque fois sur ces mêmes morceaux, du soufre doré d'antimoine qui provient de la décomposition de la pyrite dans laquelle le métal se trouve aussi plus oxidé. lorsque la cristallisation des pyrites au lieu d'être en équilles, présente des faces de prismes plus larges, elles s'appellent alors mine d'antimoine spéculaire.

la mine d'antimoine rouge est un passage du sulfure à la mine spathique; elle est en fillet soyeux, et on croit que sa couleur est due à un peu d'arsenic.



il y a aussi la mine d'antimoine a grain d'acier, qui est un sulfure, mais dont le tissu est beaucoup plus dur que les ~~précédents~~ précédens.

le cobalt est un demi-métal de couleur gris-bleuâtre, dont la pes. spec. est 7,70; il est presque aussi infusible que le fer, lorsqu'il est parfaitement pur, mais comme il est très difficile à amener à cet état on le fond plus aisément par cette raison. le cobalt s'oxide facilement, et a pour caractère d'essai de se réduire au chalumeau, en verre bleu très foncé qu'on nomme smalt. on ne trouve pas de cobalt natif, mais on en soupçonne dans l'arsenic; lorsqu'il est minéralisé par le soufre, il cristalise en octaèdre qui sont tous fendus, ou éclatés. le cobalt en fleurs rouges, est une décomposition du sulfure, il perd son soufre, s'unit à l'acide carbonique, et garde un peu d'arsenic.

on donne le nom de sulfures tricotés à ceux qui paroissent formés de mailles. à raison de la grande affinité du cobalt avec l'oxigène ces sulfures s'altèrent et changent de couleur par le seul contact de l'air. dans le 1er état de décomposition du soufre l'apparence en est noire, ensuite elle passe au rouge où le l'oxide est dans un degré plus avancé, et cette dernière couleur se termine à la longue nous avons vu dans un même morceau du cobalt, du bismut, et du Nikel. ce dernier se reconnoit comme nous allons le dire par l'oxide vert qu'il forme avec le contact de l'eau. le bismut est natif et se distingue facilement à sa couleur, enfin le cobalt formé du verre bleu lors qu'on chauffe le morceau avec le chalumeau.

Le Nickel, est un demi-métal blanc rougeâtre qui est dur à la lime, et s'étend sous le marteau. sa pes. spec est 9,0 et sa fusibilité varie suivant sa pureté, il est aussi d'autant plus magnétique qu'il jouit davantage de cet état de pureté.
l'oxide de nikel est de couleur verte, lorsqu'il est minéralisé par le soufre, on le nomme Kupfer nikel, le quel est ordinairement recouvert d'une efflorescence verte. il n'est pas cristallisé dans les morceaux naturels, mais en le composant artificiellement on l'obtient en cristaux.
on trouve en Dauphiné la mine de nikel spathique, qui est l'oxide de nikel minéralisé par l'acide carbonique.



l'arsenic est un demi-métal d'un coup d'oeil brillant mais qui s'oxide facilement à l'air; il est volatil, et brule avec flamme en répandant une odeur d'ail. sa pes. spec est 8,31. il est susceptible de s'oxider à differens degrés. avec une certaine dose d'oxigene il forme un oxide blanc peu soluble, mais si on lui ajoute une nouvelle quantité du principe de l'air vital, il se convertit en acide, qui devient très soluble et susceptible de se combiner avec diverses bases. ce sont Mrs Bergman et Scheele qui les premiers ont découvert cet acide.
l'arsenic du commerce, est l'oxide blanc que l'on obtient en faisant évaporer l'arsenic et le recevant dans de très longues cheminées inclinées, afin de garantir les ouvriers de ses vapeurs, qui sont un violent poison. on le recueille ainsi en morceaux blancs.
lorsqu'on sublime l'arsenic de manière qu'il conserve son état metallique (a) alors il est ...

(a) l'arsenic se réduit par le contact des charbons.

(a) on met de l'arsenic dans l'alliage des miroirs de telescopes.

compacte. lorsqu'il est allié avec un peu de cobalt il est plus dur.
on trouve de l'arsenic natif testacée, ~~dont~~ c'est à dire qui semble formé de boules concentriques.
on trouve aussi de l'arsenic uni à l'antimoine.
l'arsenic noir ~~attire~~ l'humidité. (a)

le Manganèse est un demi-métal dont la pes. spec. est 6,85, il est plus fusible que le fer. Mr le Bon de la Peyrouse, dit que l'efflorescence qui se trouve à la surface des hématites, est du Manganèse natif. c'est ce qu'on appelle aussi eisen rham.
le sulfure de Manganèse, qui est l'oxide métallique uni au soufre se trouve cristalisé en éguilles divergentes, tel est celui de Dilfeld. ce sulfure est susceptible de perdre son soufre par décomposition, et passe à l'oxide noir. cet oxide noir se trouve très pur en bourgogne, et il est excellent pour en tirer l'air vital.
l'oxide noir qu'on trouve en suede est mêlé avec matière silicieuse et est plus compact.
le manganèse en masse du commerce est un oxide pas parfaitement pur et il est assez dur.
les mines de fer blanches tiennent du carbonate de Manganèse, comme il a déja été dit, et ce n'est ici que pour les rappeller.
le manganèse peut s'oxider à differens degrés. avec peu d'oxigène il est blanc et avec une plus grande quantité il passe au noir.

le Molibdène, a été trouvé en Régule, mais il est très rare, on ne le trouve ordinairement que oxigéné et minéralisé par le soufre

ayant l'apparence de la Plombagine ou carbure de fer. cependant son coup d'œil est plus bleu, et il faut s'exercer à faire cette distinction. le molibdène est susceptible de passer à l'état d'acide lorsqu'il est chargé d'oxigène à un certain degré. ce demi-métal est encore peu connu, et se trouve en suède et à eisland.

Le Tungsten est aussi un demi-métal, dont M.rs Delhuyar ont fait les 1.ers connoitre la nature. les mines de tunsten se presentent sous deux états. le 1.er est blanc et porte improprement le nom de cristaux d'étain blanc; ce n'est autre chose qu'un tunstate calcaire qui cristalise en octaèdre. si on le pulvérise et qu'on verse dessus de l'acide muriatique, on obtiendra un précipité jaune qui est l'oxide du métal. il est très difficile à réduire, prend une pes. spec. de 17,0 et ne se dissout que par les mêmes acides que l'or. le 2.e état dont nous avons à parler, s'appelle Wolfram; il est de couleur noire, et c'est l'acide tungstique uni au fer et à l'alumine. il est en masse ou cristalisé, mais n'est pas très dur, et donne une raclure de poussière rougeatre. on a trouvé ~~en cornouailles~~, en Cornouailles, du Wolfram chargé d'oxide jaune natif de Tungsten.

13e leçon

3e ordre Les combustibles.

les combustibles brulent avec flamme avec le contact de l'air, mais sans ce contact exposés au plus grand feu ils se conservent dans leur entier, de sorte que dans ce dernier cas ils peuvent servir de conservateurs. les métaux sont aussi combustibles, mais à un moindre degré que les substances dont nous allons nous occuper et pour la plus part ils ne donnent de flamme que lorsque le feu est alimenté par l'air vital pur. la combustion n'est autre chose que la combinaison de l'oxigène avec le corps qui brule, laquelle combinaison nécessite le dégagement du calorique d'abord uni à l'air vital, et dont une partie se fixe dans le produit de la combustion, et dont l'autre partie plus ou moins considérable suivant les cas, nous procure la sensation de la chaleur et de la lumière. cette combinaison est décidée par les affinités et le calorique dégagé en augmente pour l'ordinaire de plus en plus l'effet. d'après cet exposé les phénomènes, de toutes les oxidations, fermentations, la respiration enfin toutes les transformations où l'air vital est nécessaire, devroient porter le nom de combustion, cependant pour éviter la confusion nous restreindrons le sens de ce mot, et nous donnerons le nom de combustible aux seules substances dont l'effet de la combustion est d'assez courte durée pour nous donner la sensation de la chaleur et de la lumière. nous distinguons dans le règne minéral 6 classes de combustibles savoir, l'hydrog. le Diamant, le carbure de fer (ou plombagine) le soufre, le phosphore, et les bitumes.

1.re classe. l'hydrogène : les mofetes inflammables des souterrains, tiennent beaucoup d'hydrogène, c'est ce qu'on appelle feu brisou; il y a en angleterre des mines qui par cette raison ne pourroient pas s'exploiter avec des lumières, mais comme on a éprouvé que le feu de fer rouge n'enflammoit pas ces sortes de mofettes; les ouvriers se conduisent dans leurs travaux, à la lueur produite par un caillou frotté fortement par une espèce de roue de fer encranée comme une lime, laquelle par un mouvement continu, excite une continuité d'étincelles.

les marais sont pleins d'hydrogène, et c'est ce qui cause l'insalubrité des eaux stagnantes. les végétaux qui y tombent s'y décomposants à la longue, l'hydrogène se charge de carbone ce qui donne une exhalaison très malfaisante. aussi voit-on que dans le commencement de la combustion du charbon, où il se fait un dégagement d'hydrogène carboneux, la vapeur en est extrêmement suffocante, tandis que sur la fin de la combustion qui se fait plus tranquillement, et où il ne se dégage plus que de l'acide carbonique, ce gaz n'a plus d'odeur, et quoique les animaux y seroient asphixiés, ils le seroient d'une manière beaucoup plus douce que dans le 1.er cas. si dans un terrain marécageux on fait un trou avec un bâton, et qu'on remue un peu, alors en y présentant une lumière l'air s'y enflammera, mais cette expérience est dangereuse, et le Docteur Franklin en la faisant, y prit la fièvre.

2e classe. le Diamant brûle à un feu médiocre, et on n'a pas encore pû se procurer le produit de sa combustion. il brûle avec auréole et flamme, mais entouré de poussière de charbon, et exposé au feu le plus violent, il n'éprouve d'autre altération que d'être un peu dépoli à sa surface. comme on sait que le nitre en fusion attaque les combustibles on a cherché par ce moyen le résidu du Diamant, mais comme le nitre attaque aussi les creusets, ce résidu s'est trouvé 4 fois plus pesant que le diamant même de l'expérience, par conséquent ce fait n'a rien appris. on croit cependant que le carbone est une partie constituante du Diamant, car l'ayant enfermé sous une cloche pleine d'air et posée sur du Mercure, les lentille en l'enflammant en a dégagé de l'acide carbonique, qu'on a trouvé dans l'air du récipient.

le diamant peut être coloré diversement, il cristalise ordinairement en octaèdre, et lorsqu'il est ainsi natif il a legerement le coup d'oeil métallique. il a aussi la réfraction simple, il est très dur, au point que cette qualité sert de comparaison pour estimer la dureté des autres pierres et qu'il ne peut être entamé que par lui même. le diamant ne se travaille donc qu'avec de la poudre de diamant, qu'on se procure, en en frottant deux l'un contre l'autre. cette poudre se nomme égrisée

3e classe le carbure de fer, ou plombagine est la matière dont on fait des crayons. Mr Monge dans son mémoire sur le fer a fait connoître sa nature (comme il a déja été dit). de sorte qu'elle contient du carbone, un peu de

fer et peut être de l'hydrogène. lorsqu'elle tient d'avantage de fer on en fait des creusets. le plus beau carbure se trouve en angleterre dans les mines de Keswick, les anglois en sont très jaloux, de sorte que les mines sont ouvertes pendant un certain tems pour en tirer ce qui est necessaire dans le commerce pour faire des crayons, et lorsqu'on en est suffisament approvisioné, on referme les mines. on a trouvé aux argentières près Dijon, de la plombagine dissèminé dans des galets de spat, avec du manganèse.

Mr. pelletiere à découvert que le carbure de fer jouissoit du pouvoir conducteur électrique.

4e. classe. le soufre, brûle avec flamme, et laisse pour résidu, de l'acide sulfureux, et si sa combustion est plus complette, de l'acide sulfurique. le soufre se dissout dans l'excès de son acide, et s'allie aux métaux (ainsi que le carbone) pour former avec eux un grand nombre de mines, comme on l'a déja vû. sa pes. spec. est 2,35, mais elle est variable. on trouve du soufre natif couleur citrin, en hongrie; d'autre est orangé et pourroit tenir un peu d'arsenic. il y en a de rouge assez foncé à St Domingue. et on le trouve dissèminé dans du spat calcaire. il est quelque fois en masse, d'autre fois cristalisé en octaèdre; ~~c'est ainsi qu'on l'a trouvé dans des géodes~~. on trouve ~~encore~~ dans un champ en franche-comté, ce qu'on appelle pierre de soufre de la charité, ces pierres sont très remarquables, ce sont des géodes dont l'exterieur est marneux, dont quelquefois l'interieur est rempli de silex pur, dont d'autrefois cet interieur contient du soufre pur accompagné de silice. enfin il arrive encore que quelques unes de ces géodes sont soufflées, l'interieur étant vide, comme si le soufre et la silice en étoient partiés. on

ignore absolument ce qui peut donner lieu à une telle formation, qui ne se trouve que dans ce seul endroit.

les sulfures ou pyrites sont des combinaisons du soufre avec differens ~~oxides métalliques~~ métaux. la pyrite de fer contient beaucoup de soufre, du fer en petite quantité, avec de l'alumine et de la chaux, son intérieur est rayonant, et elle cristalise en cube ou octaèdre avec des variétés. elle se decompose à l'air et se couvre d'une efflorescence qui est un sulfate de fer ou d'alumine. la couperose du commerce se fait d'après cette remarque, en faisant un monceau de pyrites qu'on échauffe et qu'on abandonne ensuite pendant un certain tems. on a appelé Volcan artificiel un mélange de soufre de fer et d'eau, effectivement cette composition s'échauffe au bout d'un certain tems, et produit les phenomènes d'un volcan. c'est ainsi qu'il en a paru un en corse, mais qui n'a pas eu une longue durée, on en donna la description dans les papiers publics. on trouve encore des pyrites en rognon en crête de coq, en marteau &c.

les pierres de terre ... sont toutes les pierres puantes, on place dans ce genre, le soufre disséminé dans du schiste trouvé en Bourgogne.

5e classe le phosphore, s'enflamme spontanément et visiblement dans le jour à la température de 12 degrés audessus de zéro, et dans l'obscurité cette flamme paroit quoique à la temperature de 6 degrés; et même à zéro et audessous il se fait une combustion lente par laquelle le phosphore attire l'humidité de l'air et se résoud en acide phosphorique. cet acide se trouve dans les os fossiles, dans une espèce de mine de plomb, et dans ce qu'on avoit appelé sydérite: mais on ne trouve pas de phosphore natif.

6. cl. les Bitumes, brulent avec flamme, donnent beaucoup de suie, et une odeur d'empireume, ils fournissent à la distilation d'abord une huile legère, connue sous le nom de Naphte, et ensuite une autre huile plus pesante qui va au fond de l'eau. (a)

l'ambregris est une matière graisseuse et fort recherchée pour les parfums. il se fond au feu en matière résiniforme, et est regardé comme un excrement de la baleine, alors il ne doit plus être compris dans la classe des bitumes.

l'ambre jaune, autrement Karabé ou Succin, est très electrique, et recèle un acide tout formé. on y trouve des insectes et des gouttes d'huile
qui y sont enfermés, mais on en arrange 3.
quelquefois de factices. cette matière se trouve principalement sur les bords de la mer baltique.

l'asphalte ou bitume de judée, est couleur d'un jaune brun, il est transparent et sert à faire des mastics en le mêlant avec de la cire ou autres matières analogues. il se trouve aussi à Neufchatel.

le jayet, surnage l'eau, mais il est très rare d'en trouver qui jouisse de cette propriété. il se nomme aussi jais, et est d'une couleur noire. sa pesanteur spécifique est ordinairement de 1,744, et sa cassure testacée, il est très electrique, et on en fait des bijoux.

l'huile de Pétrole, est rougeatre et très liquide. elle est plus pesante que le Naphte, et on la trouve en differens endroits qui coule des rochers, quelquefois aussi à la surface de certaines eaux minérales.

(a) il est probable que les bitumes tirent leur origine des règnes végétal et animal, parce qu'on y trouve des indices de détritus de ces règnes. ils paroissent avoir été transportés par les eaux et formentes bancs plus ou moins considérables, dont la direction générale va de l'est à l'ouest, et sont tous inclinés au nord. ces bancs sont enfermés et recouverts par d'autres matières; on donne le nom de lit à leur surface inférieure et de toit à la supérieure.

le charbon de pierre ou la houille, ou encore charbon fossile, est noir, et d'une texture lamelleuse. il y en a un grand nombre de variétés à raison des différentes proportions d'humus, d'alumine et autres terres qui les composent. ils donnent aussi des chaleurs différentes lorsqu'on les brule. ceux qui tiennent de l'alumine sont collans; les autres tiennent de la chaux, de la silice, ou de la magnésie, et du fer.

on appelle bitumes cloisonnés ceux qui sont entre mêlés de spath et qui sont comme partagés en differens compartimens. on le trouve à Beaune la Roche.

la tourbe est un dépot huileux de végétaux et d'animaux. les tourbières sont précieuses en Bretagne; on y coupe la tourbe en cube pour la bruler. on prétend qu'elles se régénerent en peu de tems, mais cela est encore douteux.

## 4.e ordre les substances salines.

les substances salines sont rarement pures dans le règne minéral, leur caractere distinctif est la saveur. qualité que l'on ne considère ici que pour les matieres solubles dans 200 fois leur poids d'eau.

les substances salines ou sels se divisent en simples, qui comprennent les acides et les alkalis; et en sels composés ou neutres.

les acides que l'on trouve dans le règne minéral sont 1°. l'acide carbonique qui se trouve libre dans plusieurs creux et cavernes, par exemple dans la grotte d'Aleano ou grotte du chien. la couche inférieure de l'air y est de l'acide carbonique, dans lequel les chiens périssent tandis que les hommes n'y sont point incommodés

mais il est aisé de comprendre que l'effet contraire arriveroit, si les hommes s'y couchoient et si les chiens s'y tenoient debout. on a trouvé un auberge du gibier asphixié dans des cavernes ou creux, où il existoit de l'acide carbonique.

2° l'acide sulfurique, ne se trouve pas natif et cela n'est pas surprenant vû sa grande affinité pour la plus part des corps de la nature; on avoit cependant annoncé son existence dans l'alun de Plume, mais ce n'est qu'un sulfate de fer et de chaux avec excès d'acide. si il existoit de l'acide sulfurique natif, ce ne pourroit être qu'instantanément dans les crateres des volcans.

3° l'acide boracique existe libre dans le lac de Berchiaio en toscane, les eaux de ce lac déposent de l'alumine et du soufre, et si on les fait evaporer entierement elles laissent une assez grande quantité de sel sedatif.

Cet acide se trouve dans le tincal avec excès.

Les alkalis purs sont très rares, il n'y a guere que la soude qui se trouve libre encore est elle unie à l'acide carbonique.



les sels neutres sont les produits de l'union d'un acide avec diverses bases qui peuvent être ou terreuses, ou alkalines, ou Métalliques.

les carbonates terreux, ne sont pas comptés parmi les sels, puisqu'ils ne sont pas solubles. ce sont les marbres et les craies.

il en est de même du sulfate de baryte, et du sulfate calcaire, ou gypse.

M.r engestroem savant accadémicien de suède, a reconnu que le Kien n'étoit autre chose qu'un alkali mineral natif, rendu un peu savonneux par une matière grasse.

les carbonates alkalins verdissent les couleurs bleues végétales. tel est le natron ou alkali minéral d'egypte. c'est vraisemblablement une decomposition du sel marin; il s'y trouve de la chaux.

les chinois en ont aussi qu'ils appellent Kien(a).

les sulfates terreux ne sont pas mis au rang des sels.

l'alun de la tolfa se couvre d'une legere efflorescence.

on trouve du sulfate de magnésie, ou sel d'epsom en italie sur des pierres. ou par l'évaporation de certaines eaux.

il y a aussi un peu de sulfate de soude dans des schistes.

les sulfates métalliques provenants de décomposition de pyrites forment des efflorescences ainsi qu'on le voit sur le cobalt, le nikel, le fer, le cuivre &c.

le nitre se trouve dans les terres qui avoisinent les habitations, et dans des montagnes de craie. le nitre de houssage se trouve dans les caves, mais il n'est pas pur et tient de la magnésie. il y a aussi des terres qui produisent du nitre spontanément, celles qui en sont chargées donnent une certaine fraicheur sur la langue. on en fait une grande recolte en espagne, et même lorsqu'ils(a) n'ensemencent pas leurs terres, ils les lessivent pour en retirer le nitre.

(a) les espagnols.

on trouve encore du muriate ammoniacal sublimé par le feu des volcans, avec du sel commun ./.

les sels muriatiques sont presque tous métalliques ou dans les eaux. le sel gemme ou minéral de viliska en Pologne existe en masse considerable. on trouve aussi à allensein près salzbach du sel marin coloré en violet ~~et~~ en filet soyeux.

les Borates sont l'union de l'acide Boracique avec une base. le Borate de soude se trouve natif dans les indes orientales. on le nomme Borax dans le commerce, et les hollandois l'appelle Tincal ou chrysocolle dans son état brut. ils l'obtiennent en draguant le fond de quelque dépôt d'eau qui le contienne, et on le fait secher. comme ce sel se présente naturellement avec un excès d'acide libre, les hollandois y ajoutent de la base qui est la soude. on a fait longtems un secret de la composition du borax. c'est un fondant de l'or, et on s'en sert dans l'orfevrerie pour les soudures. on a trouvé aussi du Borate de chaux, dans du gypse. ——



les phosphates se trouvent avec une base calcaire dans l'ivoire fossile, et on en a trouvé en poudre dans la haute hongrie, on l'appelle aussi terre phosphorique on en a trouvé aussi en forme cristalisée en prisme hexaèdre tronqué net; il est assez rare et porte le nom d'appatite. parmi les phosphates métalliques, on trouve ceux de plomb; et de fer autrement appelé sydérite.

14e leçon

## 5e ordre. les matières volcanisées.

les volcans sont des feux souterrains plus ou moins considérables. on en attribue la cause à la combustion de certaines matières telles que des pyrites, qui s'enflamment par le résultat de leurs affinités avec les substances qui les touchent. il paroit par théorie que l'eau est nécessaire à la formation des volcans, et on observe aussi que tous ceux existans sont dans le voisinage de la mer, et que ceux éteints présentent des restes de plantes marines ou de coquillages; c'est par cette raison qu'on les appelle fours marins. on a aussi découvert des volcans dans la lune. le cte de Breuille en observé, avec une lunette qui grossissoit 120 fois les objets. erschel en a vû aussi à deux fois différentes, et il croit avoir vû la lave couler. ces faits ont été d'abord révoqués en doute, parceque les observations astronomiques donnent lieu de croire que la lune n'a pas d'athmosphère. du moins les rayons de lumière qui passent dans son voisinage ne se refractent pas sensiblement, pour parvenir jusqu'à nous. et on a conclu de là que (toute combustion ne pouvant se faire que par le contact de l'air) il ne pouvoit pas y avoir de volcans dans la lune : mais les astronomes ne démontrent pas l'impossibilité de l'existence de l'air dans cette planette. son athmosphère seulement ne nous est pas sensible, et d'ailleurs nous savons que le principe nécessaire à la combustion (c'est à dire l'oxigène) existe en combinaison dans plusieurs corps desquels il peut se dégager, et notamment de l'eau. au reste, il est impossible de donner une explication de ce qui se passe si loin de nous et il faut s'en tenir au simple récit de l'observation.

les caractères des matières volcaniques sont 1° de présenter des restes d'altération par le feu. 2° d'être magnétiques.

M.r le ch.er Dolomieu prétend que les corps ne sont pas affectés par le feu des volcans, comme par un feu ordinaire.

les volcans offrent des matières vitreuses qui viennent de la fusion, et des matières poreuses qui sont une espèce de scorification; enfin des matières sublimées, lorsque les substances ont été susceptibles de se réduire en vapeur par la chaleur et de se cristaliser plus ou moins régulièrement par le refroidissement.

on nomme cratère, la bouche du volcan. ~~Il~~ sa forme est celle d'un cône tronqué renversé; c'est par ce cratère que s'élancent les matières ~~volcaniques~~ que le volcan rejette en une grande volume, et très souvent la lave; quoique celle-ci s'écoule quelquefois par le côté et même par le pied de la montagne. le cratère s'exhausse à la longue par l'accumulation des matières lors des éruptions. quelquefois dans les volcans éteints on ne retrouve plus de vestiges du cratère, mais ~~on~~ on est suffisament instruit de leur existence par les matières qui se trouvent dans leur voisinage. on ~~a~~ a ainsi reconnu un volcan sous marin en Bourgogne, puisqu'on trouve dans cet endroit du Basalte, et très proche, des coquilles marines soit en nature, soit pétrifiées. les basaltes sont ordinairement dans une situation verticale, mais ceux d'auvergne sont exception.



les matières volcaniques se divisent en 5 classes : qui sont
- 1°. matières vitreuses
- 2°. matières fondues opaques
- 3°. matières sublimées
- 4°. matières touchées du feu
- 5°. matières retravaillées.

1.ere classe. les cristaux de volcans. scavoir:

la crisolite espèce de gemme assez fusible, de differentes couleurs.

l'hyacinte des volcans, enfermée souvent dans des Basaltes.

les grenats de volcans, alterés et decolorés, ils se trouvent ordinairement isolés, ou sans gangue.

les verres de volcans, qu'on distingue en verd-verdâtre, et noir.

la calcedoine vitriforme, dont la demi-transparence et la cristalisation, ressemble à celles de la calcedoine ordinaire; mais elle differe de celle-ci par sa composition.

la zéolite de volcans qui est attirable à l'aimant.

2.e classe. le Basalte est une ~~matière~~ dure d'un gris foncé tirant au noir. il est attirable à l'aimant, et même a quelquefois les deux pôles. le basalte cristalise en prismes qui varient depuis 11 jusqu'à 4 cotés. ce n'est autre chose qu'une matière fondue qui a subi une retraite. M.r le président de Virali rapporte qu'en angleterre où on fabrique des briques pour ferrer des chemins, faute de pierre, ces briques ~~apres~~ pendant la cuite se fendillent en prismes basaltiques.

on voit des basaltes dans les quels sont incrustés des noyaux de granit et de feldspat.

la pierre de Volvik, est un basalte moins dur. la ville de clermont en est batie.

les laves legeres, poreuses, ou cendreuses, sont de de cette classe, et sont attirables à l'aimant.

la pierre ponce n'est qu'une demie vitrification il y en a de si legeres qu'elles sur nagent l'eau on y trouve des crysolites, ou des schorls incrustés elle est aussi attirable à l'aimant.

3e classe. Matières sublimées. on trouve dans les environs des volcans des soufres sublimés, de la Rubine d'arsenic qui s'altère à l'air, et qui n'est autre chose qu'un oxide d'arsenic minéralisé par le soufre.
enfin on trouve au bord du vésuve plusieurs sels sublimés, tels que du sel commun et du sel ammoniac.

4e classe. Matières touchées du feu. toutes les produits de volcans ont subi une altération par le feu, mais on ne comprend dans cette classe que ceux qui en donnent des indices plus marqués, tels que le quartz, les grais touchés du feu, la chaux vive native; celle ci s'altère très promptement. on trouve des schorls qui conservent leur cristallisation, et sont empatés dans des laves;(a) ce qui est assez singulier, puisque l'on sait que les schorls sont très fusibles par eux mêmes. les schistes se convertissent en tripoli; ce sont probablement des argiles altérés par le feu, et qui deviennent très legers.

(a) on voit aussi des Zéolites et du spat calcaire en rayons divergens, enchatonnés dans du Basalte.



5e classe. Matières retravaillées par la voie humide. il y a des matières volcaniques, qui à la longue se décomposent spontanément par leur exposition à l'air. et c'est de celles ci dont on va faire mention. ainsi il y a des basaltes qui se convertissent en terres très fertiles. il y a à Lisbonne de très bonnes terres labourables, produites par des décompositions de Zéolites et de Basaltes. à Dravais on voit aussi des Basaltes dont la surface montre un commencement d'altération. le basalte tigré du vivarés est dans ce même cas. enfin on trouve des argiles formées de détritus de volcans et qui sont magnetiques.

il y a des matières qu'il ne faut pas confondre avec les volcaniques, quoiqu'elles leur soient entièrement semblables à l'extérieur. tel est le tripoli du commerce, qui vient presque tout de Poligné en Bretagne. c'est toujours une altération de schistes, mais non par le feu d'un volcan, puisque ce n'est qu'un feu de pyrite, ainsi que l'ont reconnu M.rs de Morveau et Monges dans un voyage qu'ils ont fait ensemble, à cet endroit. on voit quelquefois dans un seul morceau le schiste intègre et son altération en tripoli. on y reconnoit aussi des empreintes de végétaux, et si la chaleur s'est trouvée plus forte, la matière est alors boursoufflée. tel est le grès martial fondu d'un côté, qu'on nous a fait voir.

il y a en Bourgogne des creux ou entonnoirs dans lesquels l'eau a agi sur une matière schisteuse et sulfureuse. si on y enfonce un bâton, et qu'on remue un peu, on s'apperçoit d'une chaleur très sensible et de l'odeur sulfureuse.

## 6.e ordre. les Eaux.

les différentes natures des eaux ne peuvent se reconnoitre que par la saveur, rarement par l'odeur, par la pes. spec., par les réactifs, et principalement par l'analyse faite en grand, afin qu'on puisse se procurer un résidu d'évaporation assez considérable pour pouvoir en doser les parties. ainsi cette connoissance sera traitée plus amplement dans le cours de chymie, et on se bornera pour le moment à la division des différentes espèces d'eaux.

1.° les eaux communes, sont celle de pluye dont la pureté ne diffère guère de l'eau distilée, celles des puits, des rivières, des fontaines & enfin toutes les eaux qui ne sont pas assez chargées, pour être comprises dans la classe suivante.

2.° les eaux minérales, se subdivisent en thermales

simples, ou qui ont une chaleur au dessus de la température ordinaire ; en médecinales : par exemple de l'eau qui contiendra du sel d'epsom sera medicinalle, et celle qui contiendroit beaucoup de sulfate de fer seroit très dangereuse ; en gaseuses, celles ci contiennent ordinairement l'acide carbonique, et sont presque toujours froides, car la chaleur favoriseroit le dégagement du gas ; enfin en salines qui contient des sels de differentes espèces tels que des carbonates de soude, de chaux, de magnésie, de fer, et de manganèse, des sulfates de chaux, d'alumine, de soude, et de fer, des muriates de soude, de chaux, et de magnésie. il faut observer que les differentes eaux contient un nombre plus ou moins grand de ces differens sels, et en doses plus ou moins fortes.

le sulfate de chaux ou selenite existe dans beaucoup de puits, et en rend les eaux malsaines. celui de soude se trouve dans la mer. le muriate de soude ou sel commun se trouve en grande quantité dans des eaux de franche comté, on l'en retire en les faisant evaporer en grand dans des batimens de graduation. le muriate de chaux se trouve dans la mer, et celui de magnésie est rare.

les eaux thermales sulfureuses deposent du soufre, telles sont celles d'aix la chappelle, on les imite comme on le verra dans le cours de chymie.

## Cours de chymie.



la 14e leçon a été terminée, par une récapitulation de ce qui a été dit dans les deux premières, sur la deffinition de la chymie, les trois faits principaux de la dissolution, précipitation, et cristalisation, enfin les affinités, leurs loix, leurs anomalies apparentes, et la manière de les determiner en nombres. voyez à ce sujet le commencement du 1er cahier.

15e leçon

# Le feu.

l'ordre adopté dans ce cours, est, comme il a déjà été dit, de classer les différens corps considérés comme dissolvants, et d'examiner leur action sur toutes les autres substances. il faut d'abord examiner la nature propre du dissolvant dont on va s'occuper, et la manière dont on peut se le procurer.

le feu, est une une substance très subtile dont nous ignorons la vraie essence, mais que nous regardons comme la cause de la chaleur et de la lumière. le feu existe dans tous les corps en différentes proportions, et à raison de ses affinités particulières avec chaque corps. lorsque par une cause quelconque il se dégage d'un corps, il nous procure la sensation de la chaleur que nous attribuons à une proportion lente du feu; et celle de la lumière lorsque ce dégagement est très rapide. on appelle donc aussi le feu, matière de la chaleur, et pour éviter les périphrases, on lui a donné dans ce sens le nom de calorique.

le calorique est un fluide éminemment élastique dans lequel tous les corps de la nature sont plongés. (a) c'est le seul dont la pesanteur ne soit pas démontrée. le calorique tend à écarter les molécules des corps, et suivant qu'il y est accumulé, il leur donne les états de solides, liquides, et fluides élastiques aëriformes. outre ce, dans chacun de ces trois états il dilatte les corps, c'est à dire, augmente leurs dimensions en tout sens, suivant qu'il y existe en plus grande quantité. il tend à se mettre en équilibre dans tous les corps voisins, non pas en se partageant egallement entre eux, mais en satisfaisant semblablement les affinités de ces différens corps avec lui. lorsque cette condition est remplie dans plusieurs corps, on dit qu'il sont à la même température. si alors on ajoute du calorique à l'un deux, cette nouvelle quantité se répartira dans les autres voisins, dans un tems et avec une force proportionelle aux obstacles. c'est ainsi qu'on

(a) cela doit s'entendre aussi de plusieurs autres fluides très subtiles dont nous ignorons aussi l'essence, tels que la lumière, la matière électrique &c.

mesure la température des corps par un instrument appellé thermomètre et la chaleur qui s'y manifeste s'appelle chaleur sensible (a). on donne le nom de chaleur combinée (b) à celle qui est fixée dans les corps et qui leur est nécessaire pour leur conserver l'état de solidité ou de fluidité dont ils jouissent. de sorte que lorsqu'un corps passe par exemple de l'état solide à l'état liquide, ou aëriforme; il absorbe une grande quantité de calorique qui se combine avec lui, et dans son dernier état ce calorique ne se manifeste plus au thermomètre. ainsi de l'eau à zéro absorbe 60 degrés de chaleur pour se fondre et former de l'eau à zéro. c.à.d. que si on a une masse de glace à zéro, et qu'on verse dessus une pareille masse d'eau chauffée à 60 degrés; le mélange sera de l'eau à zéro. le docteur Black appelle cette chaleur absorbée, chaleur latente. on distingue encore la chaleur absolue d'un corps. qui est la quantité de calorique qu'il contient, et sa chaleur spécifique ou capacité de chaleur, qui est le rapport de son calorique à son volume, lequel rapport varie suivant les différentes natures des corps; ce qui est une suite de leurs affinités, ainsi qu'il a déjà été dit.

Mrs de la place et Lavoisier, ont imaginé un appareil pour déterminer la chaleur spécifique des corps, par le moyen des différentes quantités de glace qu'ils peuvent fondre, étant primitivement tous chauffés à la même température. ainsi si l'on fait chauffer également 3 onces d'eau, autant de craie, et autant de plomb, dans trois petits vases particuliers, et qu'on les plonge en même tems chacun dans un entonnoir rempli de glace, de manière que l'eau en soit reçue, à mesure qu'elle se forme dans des bouteilles séparées. on verra que l'eau fondra beaucoup plus de glace que la craie, et celle-ci beaucoup plus que le plomb, et les rapports en nombre de ces quantités seront précisément ceux des chaleurs spécifiques.

Crawford a fait un travail très étendu sur la chaleur et a déterminé la chaleur des différens corps.

(a) cette chaleur excite sur nos organes des sensations douloureuses ou agréables, suivant ses divers degrés de force.

(b) Stal avoit donné le nom de phlogistique au feu fixé ou combiné, et il pensoit que les métaux n'étoient que l'union du phlogistique avec les terres ou chaux métaliques. le soufre suivant lui étoit composé d'acide sulfurique et de phlogistique. enfin il appeloit en général substances phlogistiques toutes celles qui étoient combustibles et qui pouvoient servir à la réduction des chaux métalliques. Macquer pour éluder les difficultés insolubles de cette manière de voir, et considérant que les métaux augmentoient de poids par la calcination supposoit que le phlogistique ne pouvoit être enlevé d'un corps, qu'il ne fut remplacé par la base de l'air qui produisoit l'augmentation de poids. mais cette innovation n'est pas moins erronée. enfin Mr. Kirwan appelle l'air inflammable phlogistique, et son système n'est pas plus soutenable que les précédens. pour tout dire, le phlogistique est un être de supposition dont on peut se passer pour expliquer les faits, et il est hors de doute qu'il vaut mieux s'en tenir aux faits directs, que d'admettre sans besoin une analogie qui peut nous égarer et qui ne nous est pas nécessaire.

voici comment il estime la chaleur qui se dégage
de la détonation des gas oxigène et hydrogène en
proportion convenable.
il prend un vase de cuivre creux arrangé
comme le pistolet de volta. ce vase est fermé exactement
après qu'on y a introduit 2 parties de gas hydr.
et 1 de gas oxig. on le plonge alors dans un autre
vase rempli d'eau et entouré de corps peu conducteurs
de la chaleur, tels que des peaux. on porte
ensuite l'étincelle electrique sur le bouton du
pistolet, il se fait détonation, composition d'eau
et dégagement de chaleur, qui echauffe l'eau
environnante: pour ~~..~~ évaluer cette chaleur
communiquée, on prend avec un thermomètre
la difference de température de l'eau ambiante
avant l'expérience et après, et on multiplie
cette difference par le rapport de cette masse
d'eau à la masse des deux gas employés.. par ce
moyen on a la quantité de chaleur que ces deux
gas en se résolvant en eau, communiqueroient à
une masse d'eau égalle à la leur, et cette chaleur
est enorme, car elle a été evaluée de gros en gros
à près de 5000 degrés de notre thermomètre.
Mr crawford se sert d'un moyen analogue pour
trouver les ~~..~~ chaleurs spécifiques des corps.
c. à d. qu'il mesure la quantité de chaleur
que chacun d'eux à la même température
communique à une même masse d'eau et dans
les mêmes conditions. ce moyen ne paroit pas
susceptible de la même précision que celui de
Mr Lavoisier, à cause qu'il se perd toujours un
peu de chaleur dans les corps environnans. ce
qui est evité par le double entourage de glace de
Mr Lavoisier. cependant Mr crawfort a un
instrument assez ingénieux, pour mesurer la
chaleur des gas. c'est un vaisseau creux de fer
blanc, portant un thermomètre dont la boule est
interieure, et les degrés visibles en dehors. ce vaisseau
se remplit d'un gas quelconque, et peut après,
se fermer exactement; on le plonge dans de l'eau
chaude en le tenant par un long manche, on examine
alors le degré du thermomètre interieur, et on
le transporte sur le champ dans un vase

vase entouré de peaux, et contenant de l'eau plus froide, on voit alors de combien de degrés il échauffe ~~cette~~ eau pour se ~~mettre~~ à la même température qu'elle, et on ~~rapporte~~ multiplie ~~cette~~ ce nombre de degrés pour le rapport des masses, pour avoir une chaleur comparative. il faut observer que la chaleur que le vaisseau (de [illegible]) lui même peut prendre ~~et donner~~, se détermine par une experience préliminaire dans laquelle on le plonge vuide dans les vases d'eau aux mêmes températures; et la chaleur que ce vaisseau vuide peut communiquer ~~étant~~ une fois observée, on en fait déduction dans celles qu'on trouve pour les gardont on le remplit successivement. (a) au surplus il faudroit lire l'ouvrage de crawford pour prendre une idée bien nette de toutes ses opérations. voici seulement une table de chaleur specifique pour differens corps, qui se trouve dans son edition de 1788. pag. 489. (b)

(a) Mr. Rickman donne pour principe que pour mesurer la chaleur d'un mélange, il faut multiplier chaque masse par sa chaleur particuliere, ajouter ensemble tous ces produits et les diviser par la somme des masses; cette chaleur du mélange peut donc se représenter par la formule $\frac{Mc+mc}{M+m}$ l'explication n'en est pas difficile.

(b) on doit remarquer d'après cette table que les oxides ont plus de chaleurs que les metaux, et que les cendres en ont moins que les corps qui les ont produites; l'acide sulfurique en a peu cependant il s'en dégage beaucoup, lorsqu'on y verse de l'eau, mais c'est celle ci qui la fournit à cause de la diminution de volume du mélange



| | | | |
|---|---|---|---|
| gas hydrogène | 21,4000 | acide sulfurique | 0,4290 |
| gas oxigène | 4,7490 | charbon de pierre | 0,2777 |
| air commun | 1,7900 | charbon de bois | 0,2631 |
| vapeur acqueuse | 1,5500 | craie | 0,2564 |
| gas acide carbonique | 1,0454 | Rouille de fer | 0,2500 |
| sang arteriel | 1,0300 | oxide d'antimoine par le nitre lavé | 0,2272 |
| eau | 1,0000 | oxide de cuivre presque privé d'air | 0,2272 |
| lait de vache recent | 0,9999 | chaux vive | 0,2229 |
| sang veineux | 0,8928 | cinders (charbon de p. cuit) | 0,1923 |
| gas azote | 0,7936 | cendres de cinders | 0,1855 |
| Peau de boeuf avec le poil | 0,7870 | Rouille de fer presque privé d'air | 0,1666 |
| poumon de brebis | 0,7690 | oxide d'antimoine par le nitre presque privé d'air | 0,1666 |
| Maigre de chair de boeuf | 0,7400 | cendre de bois d'orme | 0,1402 |
| alcohol | 0,6021 | oxide de zinc presque privé d'air | 0,1369 |
| Riz | 0,5060 | fer | 0,1269 |
| fève de marais | 0,5020 | laiton | 0,1123 |
| huile de baleine | 0,5000 | cuivre | 0,1111 |
| sciure de bois de sapin | 0,5000 | oxide d'étain blanc presque privé d'air | 0,0990 |
| Pois | 0,4920 | zinc | 0,0943 |
| froment | 0,4770 | cendres de charbon de bois | 0,0909 |
| orge | 0,4210 | étain | 0,0704 |
| avoine | 0,4160 | oxide jaune de plomb presque privé d'air | 0,0680 |
| | | antimoine | 0,0645 |
| | | plomb | 0,0352 |

Mr. Wedgwood a imaginé un pyromètre pour mesurer la chaleur sensible des corps surtout lorsque leur température est très élevée. Cet instrument est fondé sur la propriété qu'a l'argile de prendre ~~plus~~ une retraite considérable à mesure qu'elle a été exposée à un feu plus violent. en conséquence on se fait une provision de petits cilindres d'argiles égaux entr'eux, et de la même nature, et après en avoir exposé un, au feu qu'on se propose de determiner, on le laisse refroidir et on le place entre les deux cotés d'un ~~ref~~ angle formé de deux branches de cuivres divisées, de manière que l'on peut juger de la diminution de longueur du petit cilindre d'argile employé, et ce nombre de degrés peut être rapporté aux thermomètres ordinaires ainsi qu'on va le voir.

Table de correspondance des degrés de chaleurs au pyromètre de M. Wedgwood avec les thermomètres à Mercure.

| | thermomètre de fahrenheit | pyromètre de Wedgwood | thermomètre de Reaumur |
|---|---|---|---|
| Degré extrême du pyromètre | 32277° | 240° | or 14331,1 |
| chaleur extrême du fourneau Wedgwood | 21877 | 160 | 9708,8 |
| fusibilité du fer fondu | 17977 | 130 | 7977,5 |
| Chaleur extrême du feu de forge ordinaire | 17327 | 125 | 7686,6 |
| Chaleur à souder le fer, la plus forte | 13427 | 95 | 5953,3 |
| la plus foible | 12777 | 90 | 5678,6 |
| fusibilité de l'or pur | 5237 | 32 | 2313,3 |
| de l'argent pur | 4717 | 28 | 2082,2 |
| du cuivre de suède | 4587 | 27 | 2023,3 |
| du laiton | 3807 | 21 | 1677,7 |
| Chaleur que M. Wedgwood donne à ses émaux | 1857 | 6 | 811,1 |
| Chaleur Rouge visible en plein jour | 1077 | 0 | 464,4 |
| visible dans l'obscurité | 947 | 1 | 406,6 |
| ébullition du Mercure | 600 | 3,673 | 252,4 |
| de l'eau | 212 | 6,658 | 80,0 |
| chaleur animale | 97 | 7,542 | 28,8 |
| congellation de l'eau | 32 | 8,42 | 0 |
| de l'alkool d'éprouvette | 0 | 8,289 | o − 14,2 |
| congellation du Mercure, suivant la limite du thermomètre à mercure à peu près | 40 | 8,596 | 32,0 |

N. B. un degré du pyromètre répond à { 130 degrés du therm. fahrenheit / 57,7 de Réaumur.

Mr Jacotot.

La lumière, est une émission ou émanation qui nous vient du soleil, des étoiles fixes, et des feux que nous allumons; en général des corps appelés lumineux. cette émission de la lumière se fait avec une rapidité prodigieuse, elle se fait en tous sens et se propage en ligne droite à moins qu'elle ne rencontre des obstacles, tels que des corps impénétrables qui la réfléchissent, ou d'autres pénétrables qui la refractent diversement à raisons de leurs densités. la lumière a aussi des affinités marquées avec certaines substances, et y produit des changemens suivant qu'elle s'y trouve plus ou moins combinée. ainsi les plantes qui croissent à l'ombre sont sont pâles et fades. les feuilles des arbres qui croissent à l'ombre donnent de l'acide carbonique, et celles exposées au soleil fournissent de l'air vital.

la lumière met 7 à 8 minutes de tems à venir du soleil jusqu'à nous, c'est à dire à traverser environ 33000000 de lieues. ce tems a été déterminé par la considération des éclipses de jupiter par un de ses satellites, lesquelles calculées par les tables se trouvent être retardées de 15 ou 16 minutes lorsque la terre se trouve le plus éloignée possible de juppitter; d'où l'on conclut que la lumière met ce tems à parcourir le diamètre de l'orbite terrestre, et par conséquent 7 ou 8 minutes pour venir du soleil à nous.



la lumière ou les rayons lumineux peuvent se décomposer en 7 couleurs principales ainsi que Newton l'a fait voir. on croit que les densités de ces divers rayons ne sont pas les mêmes, et on attribue la plus forte aux rayons Rouges; et par là on explique pourquoi le soleil et la lune nous paroissent de cette couleur lorsqu'ils sont à l'horison; parce qu'on suppose que la grande résistance de l'athmosphère ne permet le passage qu'aux rayons Rouges. ~~[illegible]~~

les Rayons solaires peuvent être rassemblés par une lentille ou un miroir concave, et occasionnent une chaleur considérable, qui va jusqu'au point de fondre les métaux. cette propriété

(a) ce fait est une suite nécessaire du mouvement et du choc des fluides élastiques. le son nous produit des phenomènes semblables.

annonce une ressemblance entre la lumière et le calorique. cependant la lune, le diamant, les vers luisants et quelques autres corps lumineux ne donnent pas de chaleur sensible, mais on ne peut pas assurer qu'elle n'existe pas, cela prouve seulement que notre vüe est bien plus sensible a une petite quantité de lumière que nos autres organes à une petite quantité de chaleur. une autre chose qui favorise la ressemblance dont nous parlons. c'est qu'un

Mr. de morveau.

charbon rouge, placé au ~~centre~~ foyer d'un miroir concave, alume de l'amadou à 30 pieds de distance, mais placé au foyer d'un autre miroir enface du 1er (a)

Mr. le président de virely croit pouvoir faire usage de ce moyen pour porter le feu dans l'interieur d'un récipient, sans avoir recours au soleil. en conséquence il a fait faire des miroirs de fer blanc polis pour remplir cet effet, il faut attendre l'évenement.

la lumière nous offre des differences tres frappantes avec le calorique, mais on ne connoît pas encore assez la vraie nature de l'un et de l'autre pour les assigner toutes. par exemple, l'acide muriatique oxigéné decouvert par Mr. Berthollet, distilé à un feu de 40° ne se décompose pas. mais si on l'expose a la lumiere du soleil par une chaleur de 10° seulement, l'air vital se sépare. un autre exemple: l'acide nitrique pur exposé à la lumière devient fumant, c'est à dire passe à l'état d'acide nitreux. au contraire à l'aide d'une douce chaleur on le dégage mais il faut le conserver à l'ombre autrement il se recharge de gas nitreux.

16e leçon Mr. chaussier.

le feu ou plustôt le calorique est un dissolvant pour tous les corps, mais il se combine avec eux en differentes proportions. et il les rarefie d'autant plus qu'il y est plus accumulé. ou comme l'on s'exprime ordinairement que la température est plus élevée. il produit un effet en apparence contraire, sur les matieres animales, car lorsqu'il est porté à un certain degré il les crispe, mais cela vient de ce qu'il détruit les substances volatiles placées dans les mailles de la fibre, et cette fibre se trouve

par là desséché et occupe un moindre espace.
la chaleur favorise la solution des sels; et on pourroit profiter de cette propriété pour faire une nouvelle espèce de thermomètre; en mettant dans un ballon emmanché d'un long tube étroit, de l'eau saturée de sel à un degré élevé de chaleur. cette eau abandonneroit une partie plus ou moins grande par des températures plus basses, et l'accumulation de ce sel dans le tube étroit pourroit être mesurée par une graduation faite sur une planche adjacente. on dit aussi qu'on a cherché à profiter de cette précipitation des sels par le refroidissement pour dessaler l'eau de la mer.
les effets du feu, dépendent de son intensité, de sa durée, et de la nature particulière des corps exposés à son action. ces corps portent le nom d'apyres lorsqu'ils résistent au feu sans subir d'altération; on les nomme fusibles lorsqu'ils sont susceptibles de devenir fluides. enfin les uns sont fixes et les autres volatils; mais on conçoit bien que toutes ces qualités ne sont que des degrés plus ou moins forts de la même propriété.
la volatilité n'est quelquefois qu'apparente, et c'est lorsque l'action du feu est assez forte pour occasionner un mouvement d'effervescence, qui n'est que le dégagement d'un gas, lequel peut soulever des parties très atténuées, et qui retombent ensuite; c'est ce qui a été observé pour le zinc.



le feu s'applique directement, sur les corps qu'on y expose; c'est ce qu'on appelle à feu nud. on on se sert de bains marie ou de sable pour donner une chaleur plus modérée et plus uniforme. mais il faut surtout avoir attention de proportionner le degrés de chaleur à la nature particulière des corps qu'on traite, car sans cela on altéreroit leurs principes, et on auroit quelquefois des décompositions et recompositions autres que celles qu'on cherche.
les principales opérations que l'on peut faire sur les terres par le moyen du feu, sont 1° la vitrification, 2° la calcination.

on donne spécialement au quartz ou silice le nom de terre vitrifiable. ce nom est impropre, car elle est infusible seule mais avec des flux ou fondants elle donne le plus beau verre.

l'art de la verrerie consiste à faire du verre de bonne qualité; pour cela il faut faire un choix des matières dont on doit le composer, les principalles sont la silice, la soude (c) la potasse, la chaux, l'argile, ou autres fondans dont les doses varient suivant la qualité qu'on veut donner au verre. ~~[illegible]~~ lorsqu'on le veut sans couleur il faut eviter qu'il ne s'y trouve des oxides métalliques, et il est quelquefois difficile de s'en debarasser entièrement. on commence l'opération par fritter les matières, c'est une espèce de calcination qui ne va pas jusques à la fusion; après quoi on les expose à un grand feu qui les fond, et on y mêle du manganèse que les ouvriers appellent savon des verriers, parcequ'ils s'imaginent qu'il décolore le verre; mais M.r de Morveau dans ses élemens de chymie dit que ce métal oxidé ne fait que rembrunir la couleur, et même qu'elle passe au rouge si on en met par excès (a) après avoir ecumé le verre fondu pour le debarasser des sels qui lui sont étrangers, on en tire des larmes d'essai qu'on eprouve; puis on le souffle ou le coule pour les differens usages. enfin on le porte recuire dans un fourneau different, et bien moins chaffé par ce qu'il est essentiel que le verre ne se refroidisse que très lentement. il faut observer qu'il s'altère même à un feu médiocre lorsque les doses de sa composition ne sont pas bonnes (b). avec du feld-spat et une partie de sable et de chaux, M.r guerard a fait du verre sans ondes et sans grains, qui a resisté à l'action de l'acide sulfurique bouillant.

le plomb qui en s'oxidant passe successivement par les états d'oxide blanc, de massicot, de minium; se convertit enfin en litharge ou verre de plomb dont la pesanteur est très considérable. on en fait une espèce de verre

(a) le manganèse ne sert à décolorer le verre, que parce que ce métal se blanchit en perdant son oxigène tandis qu'au contraire le fer se blanchit en en acquerant. on concoit donc qu'il y peut mettre dans le verre une certaine dose des deux métaux, telle que la repartition de l'oxigène entre eux, les blanchisse tous les deux. par conséquent on peut décolorer le verre coloré par le fer en y ajoutant une dose convenable d'oxide noir de manganèse.

(b) j'ai vû à l'acad. de dijon, des ballons de verre blanc dans lesquels on avoit fait bouillir de l'eau de chaux et qui par cette seule opération s'étoient fortement colorés en rouge vineux et avoient fourni dans l'eau un dépot terreux considérable.

(c) on met quelquefois du sel commun dans la matière du verre. la soude dont il est composé reste dans le mélange et l'acide muriatique s'évapore.

nommé flint-glass, qui pèse de 12 à 1400 grains le pouce cube. lorsqu'il est sans couleurs et sans oxides, on s'en sert pour les lunettes acromatiques, parceque sa densité differente des autres verres lui fait refracter les rayons de lumiere sous des angles differens, et qu'on évite ainsi les iris.
les verres peuvent être colorés diversement par les oxides métalliques, dont les plus ordinaires sont ceux d'étain, de manganèse, de cobalt, de fer, d'or &c.
la peinture sur verre étoit autrefois très en usage jean de Bruge est le 1er qui en eut fait. les verres peuvent être colorés en entier et d'une maniere homogène, ou les couleurs peuvent être placées entre deux lames de verre transparent, ce qui est un procédé peu connu, ou enfin la couleur peut n'être jettée que sur une des surfaces. dans le commerce on donne le nom d'émaux à des substances vitreuses colorées de toutes manieres par des oxides métalliques. ces émaux sont en baguettes, et on peut après cela les appliquer à differens usages.



l'alumine qui seule est infusible, donne cependant un verre lorsqu'elle est mêlée avec de la chaux.
avec l'argile qui n'est qu'un composé d'alumine et de silice on fait des poteries et des fayances.
les thuiles et les briques rouges ne sont qu'une argile cuite. les poteries ordinaires sont d'une argile cuite melée avec de l'argile crue, le tout exposé à un feu qui ne soit pas capable de la fondre et qui occasionne seulement un rapprochement des parties par l'evaporation de l'eau que tient toujours l'argile. si on pousse le feu beaucoup plus haut, on a ce qu'on appelle poterie cuite en grès dont la dureté est alors très considerable. on recouvre ordinairement les poteries avec un vernis fait d'oxide de plomb, mais cela est malsain, et il vaudroit mieux les recouvrir de nitre qui au feu leur procureroit une demie-vitrification.
la fayance est enduite d'un émail blanc fait avec de l'oxide d'étain, ou le colore comme l'on veut avec d'autres oxides.

(a) que l'on moule suivant les différents formes qu'on désire.

*la porcelaine*, est une sorte de verre demi-transparent mais dont la cassure est grenue. elle est formé d'une argile blanche appellée *Kaolin*, et de terre vitrifiable nommée *petunze*; mais qui peut se remplacer par du feld-spat ou autre terre du même genre. on en fait une pâte(a) que l'on expose au feu dans un four approprié, et on l'appelle alors biscuit; si on la remet au feu après l'avoir enduite d'un mélange de sable blanc, de sel alkali très pur, et d'une petite portion d'oxide de plomb, elle porte alors le nom de porcelaine couverte. la bonne porcelaine doit subir un grand coup de feu sans s'altérer, et se réfroidir promptement sans se casser. elle doit aussi avoir un son net et timbré. on appelle porcelaine de *Réaumur*, un verre opaque cementé par un mélange de gypse et de sable, qui prend par cette opération une couleur laiteuse. lorsqu'on y ajoute du *manganèse*(b) Mr de Morveau observe qu'elles deviennent plus résistantes et plus sonores.

(b) dans les poteries

il ne sera pas question ici des vitrifications de la *chaux*, de la *magnésie*, ni de la *Baryte*, n'y ayant que peu de chose d'intéressant sur ce sujet.

la *calcination* des terres est une opération par laquelle elles perdent leurs parties volatiles, lorsqu'on les expose à un feu plus ou moins fort. ainsi les marbres et autres pierres à chaux, par la calcination perdent de l'eau et de l'acide carbonique, et il reste de la chaux pure, qu'on appelle alors *chaux vive*.

on appelle aussi calcination des sels une opération qui a pour but de leur enlever leur eau de cristalisation, ce qui se fait en les exposant au feu. mais cette dénomination est impropre, puisque le sel calciné n'a perdu aucune partie essentielle à sa nature de sel, mais seulement de l'eau surabondante.

on disoit autrefois *la calcination des métaux*, mais cette expression est absurde, puisque dans ce cas les métaux loin de perdre se combinent avec une nouvelle substance qui est l'oxigène. cette opération doit donc porter le nom d'*oxigénation*, et il en sera traité dans le chapitre de l'air.(c)

(c) la calcination des mines est moins impropre puisque par cette opération on enlève les *minéralisateurs*.

(d) lorsque les métaux ont été en fusion ils sont susceptibles de se cristaliser par le refroidissement, et on peut obtenir cet effet à volonté. pour cela on fond le métal dans un creuset dont le fond ou le côté est percé d'un trou d'abord bouché avec la terre dont on fait les coupelles. lorsque le métal après avoir été fondu, commence à se refroidir, et que sa surface commence à devenir solide, on debouche le trou du creuset, par où s'écoule alors le métal le plus liquide, de sorte qu'il reste dans le vase un moule creux du métal lequel présente dans son intérieur la cristalisation qui lui est propre.

les principalles opérations que l'on peut faire sur les métaux et leurs mines, sont le grillage, la réduction, la fusion, l'affinage la coupellation, le Départ, la cementation, la liquation, les alliages, et la granulation &c.

lorsqu'on veut traiter une mine, la premiere chose à s'assurer est de savoir si elle en vaut la peine; et c'est l'objet de la Docimasie ou art des essais. pour cela on prend une petite quantité de minerai, on la debarasse des parties terreuses par la trituration, et le lavage. après quoi s'il contient des substances volatiles telles que le soufre, l'arsenic, on l'expose au feu nud à l'air libre, c'est ce qu'on appelle grillage, torréfaction la mine ainsi degagée, on la pile et on l'a mêle avec des flux, puis on l'expose à un grand feu pour operer la réduction (par là on voit que les flux doivent être des substances capables d'enlever l'oxigène aux métaux, et il y en a de plusieurs sortes). on obtient par cette opération un culot d'un ou plusieurs métaux alliés ensemble.(a) si ce culot contient des métaux parfaits ou fins, il faut les séparer, et c'est l'objet de l'affinage; on peut obtenir l'or tout seul par le Départ sec, lequel consiste à traiter le métal avec des sels qui puissent attaquer (à l'aide d'un feu violent) les métaux imparfaits et même l'argent; tels sont les sulfates, le nitre, le sel marin &c. ou bien on mêle le métal avec environ le double de son poids de plomb, et on place le tout dans une coupelle ou creuset fait comme il a deja été dit, d'une terre osseuse. par la violence du feu le plomb se vitrifie, scorifie les métaux imparfaits, et les entraine avec lui au travers des pores de la coupelle. il ne reste qu'un alliage d'or et d'argent,(a) qu'on peut faire dissoudre dans un acide qui puisse dissoudre l'un sans toucher à l'autre, et c'est ce qu'on nomme départ humide.

il y a des mines de cuivre qui après avoir été pilées (b) et grillées donnent des masses de cuivre noir, qui



a) il n'est pas question ici du platine, parceque ce métal parfait est très rare, et quand au mercure, sa grande volatilité empêche qu'on ne le traite par le même procédé.

(b) (l'opération de piler les mines s'appelle aussi bocarder).

(a) + auxquels on a mêlé du plomb

contiennent de l'argent. on sépare ce dernier métal par un procédé très ingénieux qu'on nomme liquation. pour cela on arrange dans un four construit exprès, les tourteaux de cuivre noir +, sur des barres de fer inclinées, et on recouvre ces tourteaux, ~~[illegible]~~ de charbon. le plomb étant plus fusible que le cuivre, et ayant plus d'affinité pour l'argent, il entraîne en se fondant ce métal parfait. et le cuivre reste en masse. on fait rapper de nouveau le cuivre par un feu plus fort, afin de l'épurer davantage. et on passe à la coupelle l'alliage de plomb et d'argent.

les mines de fer, qui sont très abondantes en Bourgogne, et presque toutes en grains, se traitent avec un fondant, ~~[illegible]~~ qui est un composé de terre argilleuse qu'on nomme aubue, et de terre calcaire qu'on appelle castine. leurs proportions peuvent varier, et il y a des espèces de mines où l'une ou l'autre existent déja en certaine quantité, et il est d'une grande importance d'en avoir une connoissance précise. au moyen du fondant on coule le fer, après quoi on le forge, et enfin si on veut on le cémente. cette dernière opération consiste à environner des barreaux de fer, de poussière de charbon, et d'exposer le tout à un grand feu. le charbon se combine alors en certaine quantité avec le fer, il achève au dernier point sa réduction, et par là le métal est converti en acier.

(b)

lorsqu'on dispose un minerai, ou un métal par couches alternatives avec du charbon ou une autre matière, on appelle cet arrangement stratification.

(c)

l'alliage des métaux se fait par la fusion, parceque le feu diminue l'aggrégation, et laisse plus de facilité aux affinités de composition. il y a cependant des métaux qui refusent de s'allier, tels sont le fer et l'argent, le fer et le plomb. mais le fer et l'étain en parties égales s'allient à l'aide d'un flux.

le cuivre jaune, se fait en mêlant le cuivre rouge avec la pierre calaminaire, qui contient le zinc. il y a d'autres alliages du cuivre tels que le similor, le tomback, &c dont on se sert pour des bijoux. 2 parties de Bismut, 1 de plomb, et 1 d'étain forment un alliage fusible au dessous de 80 degrés, et qui le rend précieux pour faire des injections. l'antimoine et le plomb, servent pour les caractères d'imprimerie. le packfond est un alliage dont les chinois se servent pour faire des petits meubles et bijoux. c'est un alliage de cuivre jaune avec 1/6 de nikel.

enfin la granulation est une opération par laquelle on réduit un métal en grains, ce qui est utile en divers cas. pour cela on verse le métal encore en fusion dans un baquet d'eau, et on l'y agite avec un balai le qui sépare le métal en petites boules, qui restent dans cet état en se refroidissant promptement. quelque fois on verse le métal sur une plaque de fer percée de petits trous afin d'avoir les grains du calibre dont on les souhaite.



17.e leçon.

expériences faites au cours &c.

on a mis dans un creuset de l'oxide d'arsenic, de l'huile, et de la potasse, après avoir bouché et lutté on a porté le creuset dans le fourneau de fusion où il a éprouvé un grand coup de feu. étant refroidi on l'a cassé, et on devoit trouver dans le fond le régule d'arsenic près du charbon, enfin au dessus du carbonate de potasse. mais soit que l'opération n'ait pas été bien soignée, soit à cause de la grande volatilité de l'arsenic, il s'est evaporé. on peut représenter cette expérience par l'emblême suivant dont la forme est applicable à toutes sortes de cas.

(a) c'étoit de l'argent de vieux oeuvre.

C ⊃ — As. ▲P ▲P — As. — C ⊃ — ⬡H — ▲P C. C. As.

on a mis de même dans un autre creuset 1 once de verre phosphorique, 1 once d'argent (a) et deux onces de poussière de charbon. le vaisseau refroidi et cassé on a trouvé dans la partie supérieure une scorie vitriforme tenant du cuivre et au fond du phosphure d'argent.

on a placé en troisième lieu dans un nouveau creuset, 1 once de platine, 1 once de verre phosphorique et 1 gros de charbon; et à l'ouverture du vaisseau on a trouvé un verre noirâtre coloré par le fer et le platine; phosphoré étoit en grains, parceque le feu n'avoit peut être pas été assez vif ni assez continué; du reste ces grains n'étoient pas attirables à l'aimant.

emblême de la coupellation d'un alliage d'or, d'argent, et de cuivre, avec le contact de l'air.

○ Ⓐ Ⓒ { ○ Ⓐ Ⓒ — Ⓟ | } Ⓟ

Ⓒ. Ⓟ. ○Ⓐ

il se forme dans cette opération de l'oxide de cuivre et de l'oxide de plomb qui passent à travers la coupelle et il reste l'alliage d'or et d'argent qu'on peut désunir par le moyen des acides.

(a) on voit que ces sortes d'opérations exigent la connoissance des affinités.

autre emblême, du départ sec d'un alliage d'or et d'argent par le moyen du sulfate de fer et du nitrate de potasse. (a)

⊙ Ⓐ { ⊙ Ⓐ ⊔ Ⓕ ∠ Ⓐ } ⊔Ⓕ ∠Ⓐ

∠Ⓐ. ⊔Ⓐ. Ⓕ. ⊙

l'action du feu sur les matières végétales, et animales est assez uniforme, parce que leurs principes composans ne sont pas aussi diversifiés que ceux du règne minérales. les opérations par lesquelles le feu agit comme dissolvant sur les substances des deux premiers règnes peuvent se réduire à 3 principales, savoir; la distilation, la combustion, et l'incinération. les deux dernières ne pouvant se faire que par le concours de l'air, il en sera question plus loin.

la distilation est une opération qui s'exécute le plus souvent sur les végétaux et les animaux; et dont le but est d'obtenir séparément leurs parties composantes suivant l'ordre de leur volatilité. mais il faut observer qu'il n'en est pas ici comme dans le règne minéral, les parties une fois séparées, il n'est plus en notre pouvoir de recomposer les substances d'où elles ont été tirées. la distilation peut se faire de trois manières principales. celle nommée per ascensum, se fait dans un alembic, ordinairement composé d'une bouilloire ou cucurbite, d'un chapiteau dont le bord forme une rainure dans l'intérieur, et d'un tuyau descendant par le quel passent les vapeurs; que l'on condense

ou par un réfrigerant placé au dessus du chapiteau, ou le tuyau descendant est terminé par un serpentin entouré d'eau froide; au moyen de quoi les vapeurs arrivent en liqueur dans le vase destiné à les recevoir.
la 2de espèce de distillation que l'on nomme per latus, se fait dans une cornue, dont le corps se place dans un fourneau, ou sur un bain de sable, ou dans l'eau chaude; et les produits de l'operation passent par le ~~cout~~ col de la cornue, lequel est lateral et on le prolonge par un ou plusieurs tubes dont les jointures sont lutées suivant les cas, pour porter les vapeurs condensées en liqueur, dans un ballon ou autre vaisseau qui doit les recueillir.
la 3e maniere s'appelle per descensum, et elle a lieu lorsqu'on place le feu au dessus des matières à distiller, pour en recueillir les produits qui s'egoutent par un entonnoir placé à la partie inferieure. cette façon est assez mauvaise, et a été abandonnée.
la sublimation, est une distillation dans laquelle le produit en se réffroidissant passe à l'état solide, et s'accumule contre les parois du vaisseau qui le contient. ainsi si l'on met dans une terrine, du Benjoin (sorte de gomme résine qui decoule d'une espèce de laurier) et qu'on la recouvre d'une seconde terrine renversée sur la pre. en les exposant a un feu modéré, le Benjoin se sublime, et par le refroidissement il s'attache en flocons contre les parois des terrines, où on le recueille pour le conserver. c'est ce qu'on nomme dans le commerce fleurs de Benjoin, et ce n'est autre chose que l'acide Benzoïque



les végétaux fournissent à la distillation, à peu près les mêmes produits, ~~quoiq~~ quoiqu'ils soient d'espèce très differente. ainsi le chou la laitue l'ellebore, parroissent composés des mêmes principes fondamentaux, lesquels sont suivant Mr. Lavoisier. l'hydrogène, l'oxigène, et le carbone, dont les doses sont differentes, et dont les affinités reciproques et avec le calorique, sont en équilibre dans la température à laquelle nous vivons.

si donc un végétal est exposé dans un alembic ou une cornue, à une chaleur peu au dessus de celle de l'eau bouillante, l'équilibre des affinités se trouvera détruit par l'addition du calorique, l'oxigène et l'hydrogène s'uniront pour former de l'eau qui passera à la distilation, et qu'on avoit nommé flegme, lequel est toujours chargé de muqueux. ensuite, une autre partie d'hydrogène s'unira à une partie du carbone, et passera sous forme d'huile, et il restera dans la cornue la partie de carbone libre et qui est la plus fixe. si au contraire, on donne un coup de feu violent, le jeu des affinités changera. l'oxigène se portera sur le carbone pour former de l'acide carbonique, et l'hydrogène s'unira au calorique en s'échappant sous forme de gaz. il y a quelques plantes qui contiennent en outre de l'azote et du phosphore, mais en petite quantité. ces principes n'apportent qu'un leger changement aux produits de la distilation; seulement l'azote s'unit à l'hydrogène pour former de l'ammoniaque, et le phosphore reste combiné avec le charbon qui lui communique sa fixité.

les substances animales paroissent avoir les mêmes principes que les végétaux qui contiennent l'azote et le phosphore. à un feu modéré elles donnent d'abord du flegme, puis de l'ammoniaque, ensuite une huile infecte salie par le charbon, et enfin il reste au fond du vaisseau un charbon noir très leger, lequel brulé à l'air devient blanc, et laisse une chaux phosphorique dont on se sert pour faire des coupelles. l'huile infecte dont nous venons de parler est connue sous le nom d'huile de Dippel. on la rectifie en la distilant seule, pour lui enlever le charbon qui la salit, et alors elle devient blanche mais pour cela il faut avoir attention de la porter au fond du vaisseau, ou on la verse, par le moyen d'un long entonnoir; car si elle touchoit les parois du vase, la petite quantité de charbon qui s'y attacheroit

seroit suffisante pour les salir de nouveau en la distilant.

Mr. lavoisier observe, que chaque fois qu'on rectifie l'huile de Dippel, elle laisse un nouveau résidu de charbon, et qu'il se forme un peu d'eau par le concours de l'oxigène; et même si lorsqu'elle est blanche on l'enferme sous une cloche pleine d'air vital; il y a au bout de quelque tems de l'air absorbé qui forme de l'eau qui tombe au fond du vase, et la portion de charbon separé de l'hydrogène se montre avec sa couleur noir. De là il suit qu'en faisant ~~faire~~ cette huile des rectifications réiterées,(a) on parvient à la reduire entièrement en charbon et en eau.

(a) et dans des vaisseaux un peu grands.

à present lorsqu'on veut connoître une substance animale, on n'employe guerre l'action du feu. on commence par verser de l'eau dessus, qui se charge des parties muqueuses, puis de l'esprit de vin ou alkool qui dissout les parties résineuses. enfin on obtient la fibre qu'on expose à l'action des dissolvans acides ou autres.

---

## L'air.

Mr. jacotot a expliqué les propriétés phisiques de l'air, mais je n'en parlerai pas ici. après quoi Mr. de Morveau a donné la division des differentes espèces de fluides aëriformes.

1.ere classe airs respirables, scavoir: l'air commun, et le gas oxigène, ou air vital.



2.e classe. airs non respirables permanens au froid, et auxquels on donne spécialement le nom de gas. 1.° les simples scavoir: ~~les~~ le gas azote, et le gas hydrogène. le 1.er n'a d'autres combinaisons connues que comme radical nitrique; et avec l'hydrogène il forme le gas ammoniacal(b), le 2.me peut être carboné, sulfuré, et phosphoreux. 2.° les gas oxides scavoir: le gas nitreux, le gas oxide sulphureux et le gas oxide phosphoreux. 3.° les gas acides, carbonique, sulphureux, nitrique, muriatique, muriatique oxigéné, et fluorique.

(b) les odeurs putrides et les huiles odorantes sont aussi des combinaisons de l'azote.

3e classe. les vapeurs qui se condensent par le froid, et à la pression de notre athmosphère; telles sont l'eau, l'alkool, l'Ether, les fumées métalliques[a] &c.

---

l'air commun est celui dont notre athmosphère est formée; et il étoit très important de le connoître. en général le but des analyses est de connoître les principes constituans des corps[b]; mais il convient auparavant de les séparer de toutes les substances qu'ils peuvent tenir accidentelement, et qui ne sont pas necessaires à leur nature.

avant toute autre chose il faut sçavoir que les doses s'expriment par les masses ou les poids des substances, et pour plus de simplicité lorsqu'il est question de gas on compare leurs volumes. c'est-à-dire qu'on a des tables des poids des différens gas sous un même volume, et par une température et une pression fixée. au moyen de quoi connoissant le volume d'un tel gas on trouve facilement son poids (sans le peser) en se servant des tables, et en faisant la correction nécessaire pour la pression et la température. je ne m'étendrai pas davantage sur ce sujet pour le présent. l'air athmosphérique tient de l'eau en dissolution, car si on y expose de l'acide sulfurique concentré, il augmente de poids pendant près de trois semaines, en absorbant l'humidité de l'air ambiant. newton a observé que l'athmosphère humide étoit moins pesante que lorsqu'elle étoit sèche. l'eau dissout aussi l'air, et on peut l'en séparer par l'ébullition. l'eau s'élève dans l'air en vapeurs vésiculaires, qui ne sont autre chose qu'une dissolution aérienne de l'eau, tenue en cet état par la chaleur. Mr. de Saussure suppose que les vapeurs vésiculaires sont creuses, et remplies d'un fluide plus subtil que l'enveloppe; mais cette assertion n'est rien moins que fondée.

tous les ~~fluides~~ liquides sont susceptibles de se convertir en vapeur, et pour les y obliger, il suffit d'élever leur température à un certain point, ou de diminuer la pression à laquelle ils sont soumis. le petit instrument nommé la bouilloire de franklin[d] en fournit la preuve car en faisant passer toute la liqueur dans une seule boule, et l'échauffant avec la main, elle passe en

(a) Mr de Buffon ayant exposé un morceau d'or au foyer d'une lentille d'un pied. ce métal s'est réduit en vapeur et a doré un plat d'argent placé immédiatement au dessus.

18e leçon

(b) et encore leurs doses et leur état de combinaison.

(d) il faut qu'elle soit purgée d'air, le plus possible; alors la preuve en est beaucoup plus sensible.

vapeur et se condense dans l'autre boule; effet qui a lieu de même, si on raffroidit seulement la boule vide de liqueur. or il est clair que dans le 1er cas, on forme des vapeurs en élevant la température de la liqueur, et dans le second on en forme en diminuant sa pression.

le phénomène appellé distilation perpetuelle, donne aussi quelque connoissance sur la nature des vapeurs. si l'on met de l'eau dans une cornue, ou un ballon portant un siphon recourbé dont l'extrémité exterieure soit plongée dans l'eau d'un vase, et qu'on échauffe le ballon à un certain point. il y aura d'abord une dilatation de l'air renfermé aussi dans le ballon, lequel s'echapera par le siphon. puis l'eau du ballon se réduira successivement en vapeurs qui passeront aussi par le siphon, et se condenseront à sa sortie, en se mêlant avec l'eau du vase. mais lorsque celle du ballon sera entierement épuisée, la vapeur qui se condense à la sortie du siphon, laissera un vuide considérable, qui ne peut être remplacé par de nouvelles vapeurs, ni par une extension assez prompte de celle qui reste, l'eau du vase remontera donc alors par le siphon et il en entrera une certaine quantité dans le ballon. cette nouvelle provision fournira à la distilation comme la 1ere jusqu'au moment d'un second renouvellement; et cet effet aura lieu, tant que le feu sera soutenu au même degré de force ou audessus.



quelque soit au surplus la nature des vapeurs il est très certain que l'air les dissout et s'en sature, nous en avons vû la preuve par l'expérience suivante faite au cours. on a mis sous une cloche, deux petites capsules dont l'une contenoit de l'ammoniaque en liqueur, et l'autre de l'acide muriatique. aussi tot l'air par sa force dissolvante s'est chargé des vapeurs des deux matières qui par leur réunion ont formé du muriate ammoniacal qui s'est deposé ~~sur les parois~~ principalement sur la capsule de l'acide. mais l'air de la cloche, étoit aussi dans un état de saturation; car après un certain temps l'effet s'est ralentit, ~~et~~ alors on a enlevé cette cloche dont on changé l'air, et sur le champ, il

s'est élevé de nouvelles vapeurs qui ont produit le même résultat que la 1ere fois.

plusieurs savans(a) ont évalué en nombres très différens la plus grande quantité d'eau qu'une masse d'air donnée pouvoit dissoudre. Mr de Saussure la estimé à 11 grains par pied cube d'air(b), au moyen de son hygromètre à cheveu, et Mr de Morveau confirme son opération.

la pluye n'est qu'une précipitation de l'eau dissoute dans l'air. le docteur hutten d'edimbourg explique sa formation par la diminution (possible) de la force dissolvante d'un mélange de deux airs de différente température.(c) c'est ainsi que dans l'hyver la respiration manifeste un brouillard d'eau.

il y a plusieurs moyen pour enlever à l'air l'eau qu'il contient; et le plus efficace est celui de Mr de Saussure, qui est d'y exposer de la potasse très calcinée. on peut aussi se servir de chaux, ou de tout autre substance déliquescente.

l'air athmosphérique tient de l'acide carbonique accidentel(d). il est fourni par toutes les combustions du carbone, mais il est très peu sensible; car Mr fontana ayant produit, dans une chambre assez vaste, 20000 pouces cubes d'acide carbonique: au bout d'un quart d'heure à peine en apperçût-il les traces. Mr de Morveau a fait passer avec un soufflet environ 800 pouces cubiques d'air dans une petite fiole d'eau de chaux, sans y reconnoitre d'effet sensible. cependant l'acide carbonique existe dans toute la partie de l'atmosphère que nous habitons. et Mr de Saussure a vû sur la montagne nommée le col du geant, il a vû dis-je, une pellicule se former sur l'eau de chaux. Mr Bergman rapporte qu'une bouteille remplie d'acide carbonique, et débouchée pendant 24 heures, ne contenoit plus que de l'air commun, et Mr Bertholet prouve que $\frac{1}{6000}$ de grains de carbone suffit pour donner des vestiges d'acide carbonique. on ne doit donc pas être surpris de le trouver accidentelement en beaucoup de circonstances. Mr Monge dans son experience sur la décomposition de l'eau l'a évité en grande partie, en tirant les gas du même vaisseau; et Mr le fevre de gineau les a faits passer par l'eau de chaux, dans laquelle l'air vital perdoit $\frac{1}{40}$ de son poids

(a) parmi lesquels on compte Lambert fameux géomètre.

(b) il faut toujours, pour avoir une idée nette, de l'air exprimé par son volume, dire aussi sa température et sa pression.

(c) Mr Monge, à ce que m'a dit Mr de Morveau, ne pouvoit pas faire grand cas de cette explication; du moins du developpement que ce docteur hutten donne à sa théorie.

(d) en général on entend par substance accidentelle à un corps, celle dont on peut le priver sans changer sa nature propre.

ce n'est pas tout que de connoitre et de pouvoir séparer les fluides étrangers dissous dans un air quelconque, il faut encore connoitre sa nature propre. voici comment on a pu y parvenir.(c) on a observé par exemple qu'en brulant un corps tel que le soufre, ou mieux encore en exposant à ~~la~~ une chaleur considérable du plomb(a) sous une cloche remplie d'air commun, on a vu d'abord que le métal se calcinoit, que l'air de la cloche s'absorboit en partie. et ayant pesé la terre métallique après l'opération, l'augmentation de son poids s'est trouvée précisément égalle à la diminution de celui de l'air de la cloche. en second lieu, si le métal étoit en quantité suffisante, et que l'opération ait duré tout le tems convenable, on a encore vu que l'air resté dans la cloche, étoit incapable d'opérer la calcination du même ou d'un autre métal, ni de servir à la respiration des animaux. en troisième lieu, en mettant par exemple de la chaux rouge de Mercure obtenue par la calcination de ce métal, et l'exposant à une chaleur capable de la faire bouillir, avec un appareil propre à recueillir les gas; il est arrivé que le métal s'est revivifié, ~~et~~ qu'on a obtenu une quantité d'un air éminemment propre à entretenir la combustion, et la respiration(b) et que le poids de ce nouveau gas étoit précisément celui perdu par le métal en se revivifiant. de là on a conclu que l'air de l'atmosphère étoit composé de deux parties, l'une d'un fluide aériforme qui en formoit à peu près le tiers, qui étoit propre à entretenir la combustion des corps et la respiration, et qu'on a nommé <u>gas oxigène</u> ou air vital; et l'autre partie formant les 2 autres tiers, n'étoit qu'un air absolument mortel pour les animaux et incapable d'entretenir la combustion: on a donné à celui-ci le nom de <u>gas azote</u>. le gas oxigène est une combinaison du <u>calorique</u> dont la pesanteur est inappréciable à nos instrumens, et de l'<u>oxigène</u>, principe dont nous pouvons mesurer le poids, et qui a la propriété de s'unir avec certains corps avec lesquels il a de l'affinité, plus ou moins suivant la nature de ces corps et suivant l'action particulière du calorique

(a) ou du mercure ou enfin tout autre métal qui s'oxide facilement, en général un combustible.

(c) pour l'air commun.

(b) lequel étoit réuni à l'air résidu de la calcination du mercure a formé de l'air commun, tel qu'il étoit auparavant.

on a donné en général le nom de combustible à tous les corps capables de décomposer l'air commun et de se combiner avec l'oxigène. tels sont l'azote, l'hydrogène, le phosphore, le soufre, le carbone, le diamant, tous les radicaux acides, tous les métaux, et enfin plusieurs autres substances composées des principes ci-dessus nommés, tels que les huiles, l'esprit de vin ou alkool, les ethers &c. il n'y a donc point de combustion sans air vital, et sans air qui ne le contienne; et dans toute combustion il y a trois choses principales à examiner: 1° la température nécessaire pour la produire, et qui varie suivant les substances et l'état où elles se trouvent. 2° la chaleur dégagée soit lente, soit rapide; car l'oxigène en se combinant avec le corps combustible, abandonne le calorique qui le tenoit en état de gas, et ce calorique se propage diversement dans les corps environnans, ou reste en partie dans le résidu de la combustion. 3° enfin il faut examiner ce résidu qui est différent suivant la nature particulière de chaque combustible.

---

L'azote est susceptible de se combiner avec l'oxigène en différentes proportions qui donnent des produits très différens. son premier degré d'oxigénation est très difficile à obtenir. mais Mr. Cavendish et depuis Mrs. Van Marum, Berthollet & Lefevre ayant mis dans un petit tube du gas azote et de l'air vital dans la proportion de 3 à 5, et ayant fait passer à travers, une suite de deflagrations électriques, ont obtenu de l'acide nitrique (a) lequel n'est par conséquent que le résultat de la combinaison de l'azote avec l'oxigène en certaine quantité. si on jette dans cet acide un corps tel qu'un métal qui puisse lui enlever de l'oxigène; on obtiendra du gas nitreux, qui est le 1er degré d'oxidation de l'azote et qui a une si grande tendance à reprendre une nouvelle dose d'oxigène, qu'on se sert de cette propriété pour éprouver la salubrité de l'air au moyen de l'eudiomètre de fontana. Mr. Lavoisier a trouvé (b) que dans la formation de l'acide nitrique, 69 parties de gas nitreux, en absorbent 110 d'air vital, et c'est d'après cette évaluation que l'on fait les calculs de l'eudiomètre cité.

(a) quelques uns ont prétendu avoir fait seulement du gas nitreux, en faisant passer des étincelles électriques dans un mélange d'azote et d'air vital. mais Mr. de Morveau ne croit pas la chose vraie, et pense qu'on a obtenu du gas acide nitreux.

(b) le gas nitreux est donc le corps le plus combustible puisqu'à une température très basse il enlève le gas oxigène de l'air commun. il ne se dégage que très peu de chaleur dans cette combinaison, puisque le mélange de 40 pouces cubes de gas nitreux et de gas oxigène ne fait monter le thermomètre que de 4 ou 5 degrés. —

c'est à cette grande quantité de chaleur fixée dans l'acide nitrique, que l'on attribue la force de détonation du nitre, avec les corps qui peuvent le decomposer.

on a mis dans un petit canon de fer, un mélange de nitre et de poussière de charbon; après y avoir mis le feu, on l'a plongé en le renversant dans l'eau d'une cuve de manière que son extrémité fut engagée sous une cloche pleine d'eau; la combustion du charbon a continué par l'oxigène fourni par le nitre, et celui ci decomposé a montré son azote sous forme de gas qui s'est élevé dans la cloche; l'acide carbonique résidu de la combustion du charbon s'est mêlé avec ce gas azote, mais on peut avoir celui ci seul en absorbant l'autre avec de l'eau de chaux; il faut aussi observer que la potasse du nitre a dû s'en charger d'une partie, ~~de ce gas et~~ ~~[illegible]~~ ~~acide carbonique~~.

19e leçon

l'hydrogène, est le principe qui combiné avec l'oxigène forme de l'eau. et dans cette combinaison sur 100 grains d'eau, il y en a 85 d'oxigène et 15 d'hydrogène. la combustion de ces deux gas met en liberté une grande quantité de lumière et de chaleur; on en conçoit bien la raison puisque le résidu est un liquide, mais au 1er instant l'eau formée est dissoute dans le calorique qui s'échappe, et est en état de vapeur. c'est à la force expansive de ce fluide élastique, que Mr. de Morveau attribue les explosions qui accompagnent ces phénomènes.(a)

l'hydrogène propage de lui même sa combustion tant qu'il trouve de l'oxigène, parceque ~~[illegible]~~ la chaleur qui se dégage des parties déja combinées élève assez la température de toute la masse pour que l'effet se fasse dans toute son étendue.

le gas hydrogène, en contact avec l'air vital et par une température assez élevée produit la flamme, qui n'est que le dégagement instantané d'une grande quantité de lumière. mais si le gas hydrogène est mêlé avec une demi partie en volume de gas oxigène, ou 2 parties égales d'air commun. il y aura détonation. l'eudiomètre de volta, est pour mesurer la quantité d'air vital de l'atmosphère par le moyen du gas hydrogène &c &c.

(a) pour en donner la preuve il faudroit connoitre la quantité absolue de calorique qui se dégage dans les combustions qui donnent des explosions, et voir quel volume ce calorique peut donner à l'eau qui s'y trouve ou qui s'y forme.

expériences. 1° on a mis dans un globe de compression du gas hydrogène par l'eau. le siphon de cette machine ~~étant~~ ~~[illegible]~~ entroit dans la

partie supérieure d'une cloche remplie d'air commun; et par le moyen d'un robinet placé à cet endroit, on pouvoit faire passer l'air du globe sous la cloche, le courant de cet air passoit contre un excitateur à la maniere de volta, de sorte que le robinet étant ouvert, on pouvoit par l'étincelle électrique allumer le jet de l'air hydrogène, qui s'enflammoit par son contact avec l'air commun. on auroit pû mettre du gas oxigène dans le globe de compression et de l'hydrogène sous la cloche, l'effet auroit été le même. m.r de morveau l'a fait, et cela prouve que ce n'est pas plustôt un des gas que l'autre, qui s'enflamme, mais que c'est par la combinaison des deux que la flamme se manifeste à l'endroit du contact. on avoit essayé d'allumer l'air commun, de cette même maniere, en l'introduisant dans une cloche remplie de gas hydrogène; mais l'expérience n'a pas réussi, peut être seulement par quelque deffaut dans l'appareil. on a introduit dans un eudiomètre de volta fait en fer, et placé sur un appareil au mercure; on a introduit di[illegible] dans cet eudiometre 8½ p.c de gas hydrogène, et [illegible] de gas oxigene. on les a laissé ainsi enfermés pendant plus de 24 heures, pendant lequel on y a mis a plusieurs reprises, de la potasse calcinée dans un petit morceau de tôle roulé; de telle sorte que les premiers ont été retirés trés mouillés, et le dernier au contraire étoit sec au point de ne plus verdir la teinture de violette. alors on a allumé les deux gas par l'étincelle électrique, et ayant ouvert le robinet inférieur de l'eudiometre, le mercure y est remonté d'une quantité trés remarquable. on conçoit facilement tout ce qui s'est passé dans cette expérience; et on a reconnu la presence de l'eau formée, par l'augmentation de poids d'un petit morceau de chaux introduit dans l'eudiometre, après l'inflammation. (a)

(a) on a depuis, introduit semblablement dans le même eudiomètre du gas hydr. et du gas oxigène en proportion convenable pour faire de l'eau. et on y a ajouté en outre du gas ammoniacal, lequel comme on fait à la proprieté d'allonger à l'air libre la flamme de l'hydrogène. on a allumé par l'étincelle électrique le melange en question: la flamme a paru d'un rouge plus foncé qu'à l'ordinaire. il y a eu absorption, mais il ne paroit pas que le gas ammoniacal ait été décomposé.

le carbone, est la substance qui jointe a un peu d'hydrogène et de cendres forme le charbon ordinaire. c'est un combustible puis qu'il décompose le gas oxigène pour s'unir à sa base, et le resultat de cette union est de l'acide carbonique, qui conserve la forme gazeuse, à la température et à la pression à laquelle nous vivons.

le carbone existe aussi dans les huiles, l'alkool, et toutes les substances vegetales et animales; mais il n'en sera pas question pour le moment.

le Diamant, est aussi un combustible, qui brulé avec la lentille de Mr Trudeau, a donné de l'acide carbonique. Mrs Lavoisier et Berthollet, ont observé que lorsqu'on interrompt à plusieurs reprises l'opération alors le diamant se charbonne un peu à l'exterieur et noircit, ce qui fait voir que le Diamant n'est pas le carbone pur comme quelques uns l'avoient pensé.

Mr de Morveau croit qu'en traitant dans un creuset d'or le Diamant avec le nitre, on parviendroit à connoitre sa nature.

le phosphore, est un combustible dont le residu donne de l'acide phosphorique. Mr achard avoit proposé de faire un eudiometre en brulant du phosphore dans une petite cornue de verre sur l'appareil au mercure; mais dans cette combustion il se forme un gas oxide phosphoreux (a) qui se mêle avec l'azote et augmente le volume apparent et n'est pas miscible à l'eau. de sorte que ce moyen seroit très infidel pour le but qu'on se propose, comme nous l'avons vû par nos yeux au cours.

(a) il s'eleve dans la cornue une vapeur de phosphore non brulé, lequel prend un 1er degré d'oxidation et forme le gas dont il s'agit. bien different de celui nommé gas acide phosphoreux qui est miscible à l'eau.



le souffre est un combustible qui ne s'allume qu'à une temperature plus elevée que celle de l'eau bouillante; il propage de lui même sa combustion, parcequ'il se fait un degagement de chaleur assez considerable pour entretenir la temperature au point convenable. le residu de cette combustion est de l'acide sulfurique lorsque l'oxigene est entré dans la combinaison, dans la plus grande proportion possible. cet acide peut se former à froid avec l'acide muriatique oxigené.

le souffre est susceptible de s'unir avec les metaux, les terres, et les alkalis. on a donné à ces combinaisons le nom de sulfure, lesquels ont une grande affinité pour l'oxigene, de telle sorte qu'ils decomposent l'eau, et il s'en degage un gas hydrogene sulfuré, qui manifeste ce qu'on appelle odeur hépatique,

on profite de cette affinité des sulfures pour l'oxigène, pour avoir du gas azote pur. pour cela on place sous un récipient plein d'air commun, du sulfure de potasse; on empêche toute communication avec l'air exterieur, et au bout d'une quinzaine de jours le sulfure a absorbé le gas oxigene de sorte qu'il ne reste sous la cloche que du gas azote. on a ainsi un moyen de connoitre la salubrité de l'air.

Mr de Morveau avoit imaginé de faire un sulfure extemporanea de la manière suivante. on introduit dans un petit récipient-cornue (a) de l'air commun sur l'eau, avec de la chaux, du carbonate de potasse, et du souffre. puis on échauffe le tout avec la bougie. l'alkali bouillonne bientot à cause de son eau de cristallisation. et la chaux s'en empare ainsi que de son acide carbonique. l'alkali rendu caustique s'unit au souffre et forme un sulfure qui absorbe l'oxigène de l'air. mais dans cette opération le gas azote qui reste se trouve augmenté et mêlé d'un gas oxide sulfureux, imiscible à l'eau. de sorte que ce procédé donnoit un eudiometre infidel. on pourroit représenter cette opération par l'emblême suivant

(a) petit appareil dont Mr de Morveau se sert très souvent. il consiste en une petite cornue de verre, dont le col est renversé dans un vase qui contient de l'eau ou du mercure. on introduit dans cette cornue, des gas et differens combustibles qu'on allume par le moyen d'une petite bougie placée sous le ventre de la cornue et on se trouve à même par ce petit appareil, de juger très bien les differentes combinaisons qui resultent des experiences qu'on fait.

VV.

∇C ∇C

A AC

C

∇C . VA.

les radicaux acides sont des combustibles puisque l'acidification n'est autre chose que la combinaison d'un radical (acidifiable) avec l'oxigène en certaine quantité, que l'on nomme pour cette raison principe acidifiant. on s'étendra davantage sur cet objet, lorsqu'il sera question de chaque acide en particulier.

les métaux sont aussi des combustibles puisqu'ils sont susceptibles de s'oxider à differens degrés, et même de s'acidifier. comme ces combustions se font ordinairement très lentement, la chaleur qu'elles produisent se propage très lentement, et le dégagement de la lumière est

insensible. cependant si on brûle du fer dans de l'air vital, il y aura chaleur très considérable et une vive lumière produite.

la réduction des oxides metalliques, ou la revivification des métaux, est une opération par laquelle on leur enlève l'oxigène qui les compose, pour obtenir le métal sans aucun mélange. on conçoit bien d'après tout ce qui précède, que l'art de ces opérations consiste a présenter à l'oxigene une substance pour laquelle il ait plus d'affinité que pour le métal. cette affinité dépend toujours d'un certain degré de température, et quelquefois la chaleur seule suffit pour produire la séparation.

expériences faites au cours.

on a mis dans une cornue de verre 2 onces de Minium ou oxide rouge de plomb, avec quantité égalle de charbon. la cornue étoit echauffé par le feu d'une lampe d'argand, le quel porté a un certain degré a decidé la formation de l'acide carbonique qu'on a pu recueillir dans un appareil convenable. et le métal par cette opération s'est trouvé fondu et seul formant un culot dans le fond de la cornue. dans ces sortes d'appareil, on dispose ordinairement un vase intermédiaire pour recevoir la petite quantité d'eau que le charbon le mieux seché tient toujours avec lui. cette précaution est indispensable lorsqu'on veut doser les produits.

on a mis en second lieu de l'oxide de plomb blanc dans un récipient cornue avec du gas hydrogène; on a échauffé avec la bougie, et il y a eu réduction du métal, formation d'eau, et absorption du gas hydrogène.



les réductions métalliques peuvent se faire aussi dans des creusets avec les matières que l'on nommoit autrefois phlogistiques, ~~mais~~ ce qui ~~ne~~ signifie seulement capables d'enlever l'oxigène aux métaux. M.r le président de Virely a essayé à trois reprises de faire la réduction de l'arsenic blanc sans succès. moi même j'ai entrepris

de les faire, avec le gas hydrogène dans le récipient cornue, mais ça été en vain, à cause de la grande volatilité de l'arsenic. il n'est cependant pas décidé que la chose soit impossible ainsi.

~~cette~~ on peut aussi dans le récipient cornue faire des réductions métalliques dans le gas ammoniacal. nous l'avons éprouvé sur l'oxide blanc de plomb. en echauffant avec la bougie au bout de très peu de tems, l'ammoniaque se décompose; son hydrogène enlève l'oxigène au métal, pour former de l'eau. ~~et~~ le métal se trouve réduit, et il reste le gas azote libre (a) il faut observer que dans ces sortes d'opérations l'aire se dilatte au 1er instant par la chaleur, mais peu après il se fait une diminution dans son volume occasionné par les combinaisons nouvelles qui se forment. lorsque les doses des matières ne sont pas bien proportionnées, mais la portion en excès n'entre pas dans la combinaison, mais cela ne change rien d'ailleurs aux résultats.

on a mis dans un récipient cornue du phosphore avec du gas azote, et on l'a echauffé inutilement, rien n'a brulé. mais on y a introduit de l'oxide de plomb, et à l'aide de la chaleur, il s'est formé de l'acide phosphorique, le métal s'est réduit, et le gas azote s'est trouvé augmenté par son mélange avec le gas oxide phosphoreux.

9e leçon.

les combustibles composés tels que les huiles, la cire, les bois, l'alkool &c ne sont qu'une combinaison en différentes doses de carbone et de l'hydrogène sans être portés à l'état de gas. la cire et l'alkool tiennent aussi un peu d'oxigène. les bois sont encore plus composés, et tiennent des terres et des alkalis; cependant on ignore si ces derniers y existent tout formés.

si l'on fait passer de l'alkool dans un tube de verre ou de porcelaine rouge; le calorique rompera l'équilibre des parties composantes et elles se

(a) Mr van Marum a éprouvé qu'en faisant passer des décharges au travers du gas ammoniacal retenu sur le mercure, ce gas se décomposoit et qu'il ne restoit que de l'azote qui occupoit un volume double de celui du gas. ce fait est très difficile à expliquer. on conçoit bien qu'il est possible que l'hydr. se combine avec l'oxig. qui peut exister avec quelques parties de mercure. mais on ne voit pas pourquoi l'azote occupe un volume double du volume primitif. au surplus cette augmentation a été aussi observée dans une expérience semblable sur l'azote seul. (b)

(b) cependant elle n'étoit pas aussi considérable. quand à l'augmentation de l'azote comme partie constituante de l'ammoniaque, elle peut bien n'être qu'apparente, attendu que le gas ammoniacal porte toujours avec lui de l'eau dont on ne peut guère le priver entièrement et cette eau quoique en petite quantité absorbe une grande quantité de gas, dont le vrai volume, est ainsi jusqu'ici inconnu, c'est ce que j'ai éprouvé dans mes expériences sur la dilatation de ce gas

si on opéroit la combustion de l'alkool dans le gas oxigène en suffisance, on n'obtiendroit que de l'eau et de l'acide carbonique dont le poids réunis seroient évidemment plus considérables que celui de l'alkool décomposé; —

combinent deux à deux pour former, de l'eau, de l'hydrogène, de l'acide carbonique et du carbone. (expérience faite au cours) on a mis une bougie sous une cloche pleine d'air commun. cette cloche communiquoit avec un réservoir d'air vital, par un siphon fermé d'un robinet, et elle étoit placée sur la cuve à mercure, dont a avoit élevé le métal, un peu haut dans son intérieur, afin de laisser de la place à la dilatation de l'air pendant la combustion. de plus on avoit mis sur la mèche de la bougie, un peu de camphre avec un petit morceau de phosphore, qu'on a allumé avec un fer rouge, introduit précipitamment sous la cloche à travers le mercure. la bougie a continué de bruler, et a absorbé l'air vital contenu sous la cloche, et celui qu'on lui fournissoit de moment à autre par le siphon. lorsque cet air a été épuisé (du moins en grande partie) la lumière s'est éteinte et la cloche étoit pleine d'azote fourni par l'air commun, et d'acide carbonique qu'on a absorbé par l'introduction de l'eau de chaux. quand à l'hydrogène dégagé de la bougie, il a du former en grande partie de l'eau avec l'oxigène, et peut être y en avoit t-il un peu en état de gas mêlé avec l'azote. on pourroit faire cette expérience de manière à doser les produits. mais il est bon de mettre sous la voute supérieure de la cloche une plaque de métal qui puisse la garantir de l'impression trop vive de la chaleur, car sans cette précaution, le récipient pourroit bien se casser.

---

Mr. Chaussier.

la respiration, est une fonction principale par laquelle les animaux entretiennent leur vie. elle consiste en deux mouvemens, l'un dans lesquels l'air entre dans leurs poumons, et l'autre dans lequel il en sort, après avoir subi une altération.
il n'y a que le gas oxigène qui soit propre à la respiration il y en a à peu près un tiers dans l'air commun et peut être que si celui-ci en contenoit davantage, il seroit

(a) celle de l'homme est d'environ 32°

nuisible et fatigueroit trop les organes des animaux. ~~Partageons~~ on distingue des animaux à sang chaud, et des animaux à sang froid. les 1.ers ont de très grands poumons, tels sont les hommes, les quadrupèdes, et surtout les oiseaux qui les ont etendus jusques dans leurs ailes. il y a aussi des poissons dans cette classe, tels que la baleine, le marsoin &c. tous ces animaux ont beaucoup de chaleur.[a] les animaux à sang froid ou qui ont peu de chaleur, sont les insectes les ~~a~~ chenilles, et les poissons qui ont des ouies, en général tous les animaux qui ont de petits organes pour respirer sont dans ce cas. les observations annatomiques sont ici parfaitement d'acord avec les connoissances chymiques. l'air qui sort des poumons blanchit l'eau de chaux, ainsi il y a de l'acide carbonique formé dans l'acte de la respiration, mais il doit y avoir degagement de chaleur, aussi observe t'on que le sang qui a traversé les poumons ~~dans l'homme~~ a deux degrés de chaleur de plus. en outre on sait que le sang exposé à l'air prend une belle couleur rouge, c'est aussi ce qu'on observe dans le sang qui sort du poumon. voici donc ce qui se passe incontestablement dans la respiration. le gas oxigène de l'air commun se decompose dans l'interieur du poumon, il enleve au sang du carbone ce qui forme de l'acide carbonique qu'l'animal rejette et le sang se trouve plus coloré en rouge et plus chaud; en outre l'oxigène s'unit sans doute avec de l'hydrogène qui existe aussi dans les animaux, et il se forme par la de l'eau que l'animal rend en vapeur, en assez grande quantité, puisqu'on a observé qu'un animal produit 4 grains d'eau par heure, ce qui l'epuiseroit bientot si ce n'etoit que le produit d'une simple transpiration. on voit par là que la respiration n'est qu'une vraie combustion, et qui ne se fait sans lumière que parcequ'elle est lente. on observe aussi que l'air qui touche toutes les parties du corps d'un animal, eprouve le même changement que l'air qu'il respire, mais il est moins marqué.

on va en gas

il y a encore deux opérations remarquables de la nature, qui ne peuvent avoir lieu que par le concours de l'air. ce sont la fermentation vineuse et la fermentation putride (a)

la fermentation vineuse ne peut avoir lieu que sur les corps qui en sont susceptibles, et qu'on nomme en général fermentescibles. ce sont les oxides végétaux dont les principes constituans sont l'hydr. l'oxig. et le carbone, lesquels contiennent le muqueux qui n'est lui-même qu'une combinaison des principes ci-dessus nommés. lors donc que ces corps sont étendus d'eau dont la fluidité est essentielle à la fermentation, et que la température est d'environ 10 degrés. (b) il se fait un mouvement intestin dans la liqueur au moyen duquel, il se fait un dégagement d'acide carbonique et le résidu est une liqueur vineuse, dont on retire par la distilation, l'alkool qui est très inflammable.

on pourroit faire ainsi l'emblême de la fermentation vineuse.

[diagramme : 2 { … } C, M, A]

(c) la fermentation putride a lieu sur les matières ~~animales~~, végétales, animales. mais bien plus fortement et promptement sur les dernières que sur les ~~dernières~~ premières. dans celles-ci la putréfaction n'est en quelque sorte qu'une analyse des principes constituans des végétaux, c. a. d. que l'hydrogène se sépare sous forme de gaz, l'oxigène et le carbone s'unissent pour former de l'acide carbonique, et il ne reste de principes fixes que la partie terreuse et un peu de fer. mais dans les substances qui contient l'azote (tels sont spécialement les animaux) la fermentation se fait d'elle même bien facilement. il se forme de l'acide carbonique, et de plus l'azote s'unit à l'hydrogène, pour former de l'ammoniaque, lequel se charge d'une huile fétide et cadavérique et il reste la terre animale unie avec l'acide phosphorique et un peu de fer. on peut représenter ainsi cette putréfaction.

substances animales { … } 2 … fide mais dangereuse.

(a) il ne sera pas question pour le présent de la fermentation acéteuse, car ce n'est autre chose que l'acidification du vin. —

(b) Mr. Lavoisier observe que le sucre étendu d'eau ne fermenteroit jamais de lui même, si on ne donnoit un premier mouvement à l'opération par le moyen d'un ferment, tel que de la levure de bierre ou autre. il est très important de connoître précisement l'influence de cette addition.

(c) Mr. de Morveau ayant enfermé une once de chair de boeuf, dans sept bocaux contenant chacun un des gaz suivant. savoir, oxigène, air commun, acide carbonique, hydrogène, nitreux ammoniacal, et putride. la chair fut plustôt altérée et davantage diminuée dans l'air vital, ensuite l'air commun puis le gaz nitreux &c. enfin elle se conserva le plus longtems dans le gaz putride. il y eut du nitre formé dans le vase du gaz nitreux, mais on ignore ce qui produit la base alkaline. quoiqu'il en soit il est bon de savoir que les chairs faisans manifestent un acide qui est le phosphorique et prennent une odeur forte et désagréable, mais lorsqu'elles sont putréfiées elles manifestent de l'alkali qui est la cause et elles ont une odeur …

21e leçon

Mr. Chaussier.

## De l'eau (a)

l'eau est un composé d'oxigène et d'hydrogène (b) comme on l'a déja dit précédemment. nous avons vû sa décomposition dans l'expérience suivante qui est fort interessante.

on a pris un canon de fusil dans lequel on a mis encore un petit paquet de cloux. ce canon communiquoit par une de ses extrémités à un entonnoir par où on versoit de l'eau. la partie moyenne du canon traversoit un fourneau que l'on echauffoit fortement; et son autre extrémité étoit jointe à un siphon allant sous une cloche remplie d'eau, après avoir passé par un vase intermédiaire destiné à recevoir l'eau qui pourroit échapper à la décomposition. on conçoit bien ce qui a dû se passer dans cette expérience, qui étoit conduite de manière à pouvoir doser les produits. car, connoissant le poids de l'air des vaisseaux, et celui de l'eau passée dans le vaisseau intermédiaire; on a pû comparer les quantités de gas hydrogène recueilli avec soin, l'augmentation de fer; et le poids de l'eau primitivement employée. il faut observer que si on avoit eu pour but de se procurer le gas hydrogène bien pur, il auroit fallu d'abord purger les vaisseaux d'air commun, par la machine pneumatique. l'eau mise dans l'entonnoir de l'entrée doit être bouchée pour que la chaleur du fourneau n'en fasse pas évaporer, et on la laisse passer dans le tube de tems en tems et en petite quantité par le moyen d'un robinet. le vase intermédiaire, (qui ici étoit une cloche portée sur une quantité d'eau commune) étoit entouré de glace, pour condenser la vapeur d'eau sortant du canon, et l'empêcher de passer sous le récipient de l'hydrogène; et ce dernier communiquoit par sa partie supérieure avec le vase intermédiaire, afin que lorsqu'il se faisoit quelque refroidissement, ce ne fût que de l'air, qui y passât. ce qui ne donnoit aucun inconvénient. de plus le récipient portoit à sa tête un robinet.

(a) dans le cours on intervertit quelquefois l'ordre qui conviendroit à certaines expériences, mais, c'est à raison de ce que faute de beaucoup d'instrumens on est obligé de tirer le meilleur parti possible de ceux qu'on a.

(b) Mr. le président de Virely ayant exposé à un feu violent, du soufre et de l'eau mis dans une cornue de verre, il y a eu formation d'acide sulfurique, reconnu par le muriate de baryte, et l'hydrogène fourni par l'eau, s'est vraisemblablement sulfuré, et absorbé dans l'eau de la cuve de l'appareil. cette expérience mérite bien d'être refaite pour devenir plus authentique.

dont le dessus se joignoit parfaitement au dessous d'un autre robinet ~~tenant au siphon~~ de communication du vase intermédiaire. de sorte qu'en fermant les deux robinets en question on pouvoit enlever le récipient plein d'air, le transvaser, et le rapporter plein d'eau à sa place; pour le remplir de nouveau après avoir ouvert les deux robinets. il faut encore remarquer que dans cette opération, une très petite quantité d'eau, en fournit une très considérable de gas hydrogène, qui détonne très fortement lorsqu'il est mêlé avec l'air des vaisseaux.[a]

on pourroit encore décomposer l'eau en la faisant passer dans un tube rouge contenant du charbon. on obtiendroit alors un mélange de gas hydrogène et d'acide carbonique, et on absorberoit celui-ci, dans l'eau de chaux.

l'æthiops martial des pharmacies se fait par une décomposition de l'eau. on met de la limaille de fer dans ce liquide, et au bout de quelque tems cette limaille se trouve convertie en poudre noirâtre plus pesante, et un peu moins attirable à l'aimant. l'eau en même tems diminue de volume, et il s'en dégage des bulles inflammables. il y a longtems que ce fait étoit connu, mais on ne se doutoit guère de la cause qui le produisoit.

les végétaux décomposent aussi l'eau, ils s'approprient son hydrogène, et exhalent par leurs feuilles, des torrents d'acides carboniques, s'ils sont à l'ombre, et de gas oxigène lorsqu'ils sont exposés à la lumière du soleil.

les principes composans de l'eau sont donc bien connus, et on en a la double preuve, par l'analyse et la sintèse.



je ne m'étendrai pas sur les propriétés phisiques de cette substance. mais on sait que l'eau est susceptible de bouillir ou de se convertir en gas, à une température d'autant plus basse, que la pression de l'atmosphère est plus foible. Mr achard vouloit profiter de cet effet pour mesurer la hauteur des montagnes.

(a) le gas obtenu de l'eau dans sa décomposition étoit très inflammable et même détonant parce qu'il étoit mêlé à de l'air commun. les clous et le fil de fer qui les soutenoient dans l'intérieur du canon, ayant été retirés se sont trouvés convertis en véritable hématite dont les surfaces présentoient un assemblage de cristaux assez distincts. ce fer avoit sensiblement augmenté dans toutes ses dimensions. et son poids l'étoit d'un tiers. on peut dans une semblable opération porter cette augmentation à $\frac{1}{5}$.

(a) l'eau est aussi un dissolvant de l'air et de différens gas; on peut l'en séparer ou par la chaleur ou en diminuant la pression de l'athmosphère, comme cela est d'ailleurs évident.

si on fait dissoudre de la chaux jusqu'à saturation dans une eau chargée d'acide carbonique et qu'on place cette dissolution sous le récipient de la machine pneumatique, la chaux se précipite en partie lorsqu'on fera le vuide parceque le gas acide se sépare en partie de l'eau.

par une suite de la même cause si on précipite un sel par une peu d'alkool, le sel se redissoudra en faisant le vuide, ce qui n'a pas besoin d'explication.

lorsque l'eau est comprimé comme dans une machine de papin, elle peut acquerir un degré de chaleur très considérable, et dans cet état elle peut dissoudre les os des animaux. Mr. ozi avoit en conséquence proposé d'en faire des bouillons économiques; mais il a renoncé lui même à ce moyen parce qu'il s'est apperçu qu'outre la substance fibreuse ces bouillons se chargeoient d'un peu de terre osseuse, qui devenoit nuisible.

Mr. de Morveau, observe que de l'eau chargée d'acide carbonique, et de fer, est un dissolvant du quartz, et il explique par ce moyen la formation de plusieurs pierres du genre siliceux.

en distillant plusieurs fois de l'eau dans une cornue de verre, Mr. Lavoisier a vû qu'elle l'attaquoit.

l'eau dissout la chaux, et forme ce que l'on nomme eau de chaux, et lait de chaux, lorsque la base est en excès.

elle dissout un peu d'alumine; mais non pas la magnésie à moins qu'elle ne soit unie à l'acide carbonique. la Baryte est insoluble aussi.

les sels se dissolvent dans l'eau en plus ou moins grande quantité, et ils retiennent plus ou moins d'eau de cristallisation. l'alun et le sulfate de soude, par exemple en tiennent beaucoup. cette observation est utile à faire en Médecine, car un sel en efflorescence, se trouve en dose bien plus forte sous le même poids, que lorsqu'il est en cristaux. et une méprise à cet égard pourroit devenir funeste en certains cas.

l'eau dissout d'autant plus de sels qu'elle est plus chaude (a) et quelque fois elle s'en charge d'une assez grande quantité sans que son volume paroisse augmenter sensiblement. ainsi 8 onces d'eau prennent plus de 100 grains de tartrite de potasse, sans augmenter en apparence.

l'eau saturée d'un sel peut quelquefois en dissoudre un autre.

(a) il ... que ... qui ... les ... acide ... aussi ... du ...

les differens sels cristalisent dans des quantités d'eau differentes.

l'eau attaque peu les métaux si ce n'est l'arsenic, le fer, un peu l'antimoine, et très peu les autres. tous ces phénomènes tiennent à la connoissance des affinités.

---

l'eau a de l'action sur les substances végétales, et animales, elle dissout le muqueux, mais non pas la fibre à moins qu'on ne se serve de la Machine de Papin.

l'eau sert à analyser les végétaux par la simple lotion, c'est à dire qu'elle fait la séparation de plusieurs de leurs parties qui sont elles mêmes des resultats composées, mais qu'il devient plus facile de traiter séparément.

(a) il y a des végetaux tels que la racine de patience qui contiennent du soufre les excrements de quelques animaux en tiennent aussi. la bourache tient du nitrate de potasse &c.

si l'on prend par exemple de la farine de bled, après en avoir ôté le son, et qu'on en fasse une boule, puis après que l'on verse de l'eau dessus en la pétrissant avec les doits. l'eau entrainera avec elle une partie blanche, qui est l'amidon, et il restera dans la Main un corps gluant qu'on appelle le gluten, lequel est propre à faire de la colle, à nourir les animaux et tient de l'azote dans sa composition si on filtre l'eau blanche. il restera sur le filtre, l'amidon pur. et en faisant évaporer l'eau on aura une gelée qui est le muqueux sucré, ou la matière mucoso-sucrée.(a)

ces trois produits sont eux mêmes des corps sur composés, le 1er c'est à dire le glutten existe dans le bled depuis 1/3 jusqu'à 1/5, dans les pommes de terres il n'y en a point ou très peu. il est très susceptible de passer à la fermentation putride.



l'amidon existe dans beaucoup de plantes, on lui donne en général le nom de fécule, et il peut être coloré diversement, le muqueux, est susceptible de la fermentation vineuse et il est souvent chargé de l'extractif, qui est la partie gommeuse et résineuse combinée de pouvoir se dissoudre dans l'eau et l'alkool.

les matières animales peuvent subir aussi une première analyse par la lotion froide. ainsi si l'on prend du sang, et qu'on le laisse quelque tems exposé à l'air on en séparera facilement le flegme, qui n'est qu'un mucqueux tenant de la soude. puis si on met le caillot sur un tamis, et qu'on verse de l'eau dessus (par le robinet d'une fontaine) il restera dessus un gluten blanc et filamenteux, et l'eau entrainera avec elle la partie rouge qu'on appelle le cruor. et qu'on en obtiendra par l'évaporation.

enfin on peut traiter les végétaux et les animaux par infusion, c'est à dire, en les faisant digérer dans l'eau moins chaude que 80 degrés, laquelle se charge des parties gommeuses et extractives; et par décoction lorsque l'eau est bouillante, alors elle décompose davantage les substances et en sépare les résines.

22e leçon. Mr. jacotot.

l'eau ayant beaucoup d'affinités pour les substances salines et même un grand nombre d'autres, il est très important de connoitre ces matières dans les eaux: soit pour juger celles qui sont potables pour nos usages ordinaires, soit pour connoitre les eaux médicinales, et celles qui pourroient être nuisibles. les eaux potables se reconnoissent lorsqu'elles n'ont point d'odeur ni de goût étrangers, qu'elles dissolvent bien le savon, et que les légumes y cuisent facilement. il faut aussi qu'elles contiennent une certaine quantité d'air car l'eau distilée ne seroit pas saine à boire habituellement. Mr. Bergman a observé que le sulfate de fer se suroxigène dans les eaux qui contiennent de l'air. au surplus on peut toujours donner de l'air à l'eau en la battant et la lui enlever par l'ébullition. il y a beaucoup de pays dont les eaux contiennent de la sélénite, elle se reconnoit en versant dans un verre de cette eau du muriate, ou de l'acétite de baryte lequel produit un précipité de spath pesant sel insoluble. passons aux eaux minérales;

celles ci se divisent généralement en froides et en chaudes ou thermales. elles peuvent contenir de l'alumine et de la silice en petite quantité, — de l'acide carbonique libre — quelquefois des sels tels que les nitrates, carbonates

les sulfates, et les muriates; dont les bases peuvent être, la chaux, la soude; la potasse, la magnésie, et le fer &c d'autrefois elles contiendront du gas hydrogène sulfuré qui leur donne l'odeur hépatique.
on peut donc indépendament de la chaleur partager les eaux minérales en trois grandes classes dénommées d'après le principe qu'elles contient avec plus d'abondance, car elles peuvent en contenir plusieurs autres mais en moindre quantité. nous distinguerons donc 1° les eaux acidules qui contienent l'acide carbonique; il faut observer qu'il s'en dissout une plus grande quantité dans l'eau froide que dans la chaude. 2° les eaux sulfureuses, qui tiennent l'hydrogène sulfuré; 3° les eaux salines.

lorsqu'on veut analyser des eaux minérales, il convient d'abord d'examiner la nature du pays qui les produit, puis leur saveur, leur pesanteur, le dépot qu'elles laissent dans le bassin. après quoi on peut les essayer avec des réactifs, dont voici les principaux.
1° l'eau de chaux absorbe l'acide carbonique, et la craie se précipite.
2° la teinture de tournesol rougit les acides.(a)
3° l'acide oxalique qui a une très grande affinité pour la chaux avec laquelle il forme de l'oxalate de chaux, sel insoluble.
4° l'acide nitrique sert à reconnoître le gas hépatique dans les eaux. de plus l'argent et le mercure noircissent dans les eaux sulfureuses.
5° l'acide gallique qui n'est que l'infusion de la noix de galle dans l'eau, précipite le fer en noir. il est plus commode de se servir de l'alkool gallique, que l'on conserve longtems, au lieu que l'infusion se moisit. il suffit pour décider la présence du fer, que l'on apperçoive l'effet que l'on désigne par le nom de purpurascens.
6° l'acide prussique précipite le fer en bleu.
7° le muriate ou l'acétite de baryte, pour découvrir l'acide sulfurique soit libre soit combiné. il se forme dans ce cas du spat pesant insoluble.
8° le nitrate d'argent décompose les muriates. et le muriate d'argent se précipite sous la forme d'un mucilage blanc.(b)
l'alkool précipite les sels à bases alkalines, mais

(a) il y a encore d'autres réactifs de ce genre. en chymie on se sert souvent de papiers teints pour reconnoître les acides et les alkalis, l'un des plus commodes, est le papier bleu teint par la violette ou le carantin, il rougit pour les acides et verdit pour les alkalis.

(b) les gens exercés reconnoissent souvent les précipités par leur forme et leur couleur. par exemple le précipité du spat pesant est grenu et un peu terne.

toutes ces connoissances préliminaires ne suffisent pas, pour l'analyse complette des eaux; il faut de plus obtenir séparement tous leurs principes et les peser. pour parvenir a ce but, il faut prendre une quantité de l'eau a analyser plus ou moins grande suivant qu'on la soupçonne moins ou plus chargée, et on la fait évaporer jusqu'a siccité. alors on verse dessus de l'alkool qui s'empare d'une partie du résidu, on filtre et on seche le dépot. puis on y verse de l'eau froide qui en prend une autre partie, enfin operant de même que la 1ere fois, on y jette de l'eau bouillante qui doit emporter le reste. de cette maniere on obtient séparement des dissolutions de divers sels qu'on tache d'obtenir séparément par des précipitations et cristalisations en enlevant certaines bases par des acides, et des acides par les alkalis. pour avoir une preuve plus complette de son analyse, il faut pouvoir recomposer une eau semblable avec les principes que l'on a trouvé par l'analyse.

---

Mr. poissonier déssale l'eau de la mer par l'évaporation il fait 6 barriques d'eau en dépensant une seule de charbon de terre; et Mr. d'estaing n'a pas été abreuvé d'une autre maniere, dans une très grande traversée qu'il fit en mer.

---

Mr. chaussier. l'art de la teinture consiste à extraire les parties colorantes des matieres qui les contiennent pour les porter à volonté sur les corps que l'on veut teindre, et les y rendre fixe.
on ygnore précisément la nature des matieres colorantes, on sait seulement que beaucoup de végétaux en fournissent de diverses sortes, et les oxides métallique s, et particulièrement le fer en produisent une grande variété.

les parties colorantes s'unissent aux differens corps en vertu de leurs affinités. elles en ont beaucoup pour l'alumine, les substances animales, les oxides métalliques &c.) ces matières s'appellent bases des parties colorantes, de sortes qu'on peut leur faire changer de base, mais non pas les obtenir indépendantes d'aucune.
l'art du teinturier, consiste principalement à donner aux couleurs des bases qui les fassent resister à diverses altérations.
lorsque les couleurs ont pour base une substance gommeuse, elles sont solubles dans l'eau et on les nomme de Mauvais teint, pour les fixer sur les étoffes, par exemple, il faut y ajouter des matières qu'on nomme mordans, ou bouillons. ce sont des substances salines telles que l'alun et autres...
si la couleur à une base resineuse ou gommo-résineuse elle est appellée de bon teint, et alors il suffit de tremper les étoffes à teindre dans une decoction bouillante de la couleur. ce sont ordinairement les plantes astringeantes qui la fournissent.
enfin lorsque les pièces sont teintes on les expose au débouilli, qui consistent à les faire bouillir dans des matières auxquelles les couleurs doivent resister si elles sont bonnes. ces matières varient suivant les differentes couleurs, et on juge par là du degré de leur solidité.



tout ceci, n'est comme on voit qu'un apperçu bien abrégé de l'art de la teinture. on a passé brièvement sur cet article au cours faute de tems.

 28e leçon

(Mr de Morveau)

# Des acides.

cette leçon et les suivantes, seront écrites bien succintement parceque la théorie des acides est très developpée dans la nouvelle encyclopédie et dans l'ouvrage de Mr Lavoisier. (a)

les acides sont composés d'oxigène uni à une base.

cette base est ou un combustible, ou un métal. les unes sont simples pour nous, d'autres nous paroissent composées; enfin quelques unes nous sont entièrement inconnues, telles sont les radicaux muriatique, fluorique, et boracique.

les acides sont dénommés en ique ou en eux suivant que l'oxigène ou la base est en excès dans leur composition.

les acides sont classés par Mr de Morveau de la manière suivante

l'acide carbonique appartient aux trois Règnes.

acides tirés du Règne minéral:
acide sulfurique
sulfureux
nitrique
nitreux
muriatique
muriatique oxigéné
fluorique
boracique
nitro-muriatique
succinique
arsenique
molibdique
tunstique

le tournesol est un réactif ordinaire pour les acides, cependant tous ne le rougissent pas, par exemple l'acide prussique. l'acide boracique ne le rougit que très peu.

quelques uns des acides les plus forts tels que l'acide sulfurique, l'acide nitrique, rougissent le papier à sucre qui est teint par l'indigo, mais il y a beaucoup d'acides qui n'y apportent aucun changement.

l'effervescence sur le spat et autres pierres calcaires est aussi un réactif des acides, parceque l'acide carbonique est un des plus foibles.

l'eau peut être regardée comme un acide, puisque c'est l'union d'un combustible avec l'oxigène et qu'elle a une grande force dissolvante dans bien des cas. la Rosée est regardée par quelques uns comme une eau oxigénée, et on sait qu'elle ronge les cuirs des souliers et qu'elle a de l'action sur la cire et autres matières.

Newton disoit que l'acide étoit ce qui attire fortement et est fortement attiré, cette définition est très juste; cependant il y a des dissolvans qui ne sont pas acides.

ce sont les recherches que les chimistes ont faits sur les acides, qui les ont instruit sur les affinités, et qui les ont conduit aux découvertes les plus interessantes.

les acides suivant Crawford ont peu de chaleur spécifique, cependant lorsqu'on les mêle avec de l'eau ils en manifestent; mais c'est aux dépends de l'eau, et le volume du mélange est moindre que la somme de ceux des composans.

les acides dissolvent les terres, les alkalis, et les métaux et forment avec eux des sels neutres, ou des sels moyens qui peuvent avoir un excès d'acide ou d'alkali.

(a) ces leçons n'ayant été mises au net que pendant mon séjour à Belfort je me suis plus étendu en faisant usage des deux ouvrages cités.

les acides dissolvent leurs sels. le spath pesant se dissout dans l'acide sulfurique, mais si on verse de l'eau dans la dissolution, il se forme un précipité.
les sels neutres deviennent eux-mêmes des dissolvans.
les métaux ne se dissolvent dans les acides qu'autant qu'ils ont été préalablement oxidés, soit dans l'acide même, soit par l'eau qu'il contient, soit de toute autre manière.
les bases volatiles des acides se séparent par la chaleur, se sont spécialement les acides gazeux absorbés dans l'eau.

acides acétique, acéteux, tartareux, pyrotartareux, oxalique, gallique, citrique, malique, benzoïque, pyroligneux, pyromuqueux, camphorique — acides végétaux.

phosphorique, phosphoreux, lactique, saclactique, formique, prussique, sébacique, lithique, bombique et gastrique dont la nature est seulement indiquée (b) — acides du règne animal.

## De l'acide sulfurique.

Si l'on met sous une cloche pleine d'air commun, une pâte de souffre et de limaille de fer un peu humectée, au bout de quelque tems il y aura absorption de presque tout l'air vital de cet air commun,(a) et il se sera formé du sulfate de fer. car si on verse de l'eau sur la pâte en question et qu'on la reçoive sur un filtre, on y précipitera du spath pesant avec le Muriate de Baryte, c'est ce que nous avons vu.
la pâte de fer et de souffre attire beaucoup l'humidité, elle la décompose pour se combiner avec son oxigène, et l'hydrogène s'échappe en entrainant quelques parties de souffre, ce qui forme l'odeur hépatique.
on peut se procurer l'acide sulfurique de plusieurs manières: 1° en brulant simplement du souffre sous une cloche, et recueillant les vapeurs à l'aide d'un peu d'eau. on appelloit cette méthode par campanam; mais on perdoit beaucoup du produit. 2° en distilant les sulfates naturels (métalliques surtout) parceque l'acide est plus volatil que les bases. ce procédé est très cher. aussi employoit-t-on par préférence le sulfate de fer. 3° en angleterre et en france

(a) c'est ce qu'on nomme eudiomètre de Scheele.

(b) Mr Lavoisier place l'acide succinique parmi les acides végétaux et l'acide phosphorique dans les 3 règnes; j'en ignore les raisons. il nomme aussi l'acide nitrique oxigéné, mais sans l'expliquer davantage. enfin il annonce un travail de Mr Berthollet qui fait voir que tous les métaux peuvent être portés à l'état d'acide, ou du moins que dans plusieurs cas ils font fonction d'acide, dans leurs combinaisons salines avec différentes bases.

a Rouen, on brûle le soufre en vaisseau clos, en y ajoutant du nitre qui fournit l'oxigène nécessaire à la combustion, et un peu de filasse. cette combustion se fait dans de grandes chambres de bois doublées de plomb. l'acide se charge un peu de ce métal et contient d'ailleurs un peu d'acide muriatique porté avec le nitre. on en reconnoit la présence par la formation de l'acide muriatique oxigéné, lorsqu'on le fait digérer sur du manganèse. l'appareil de cette fabrication peut être perfectionné en facilitant la sortie du gas azote devenu libre, par le moyen d'un long serpentin traversant de l'eau, qui se charge alors du gaz sulfureux qui pourroit être mêlé avec l'azote. 4.° enfin on peut brûler le soufre seul dans un fourneau à double courant d'air. M.r de Morveau propose ce moyen comme très avantageux et qu'il a employé pour la calcination du zinc (operation extrêmement semblable). ce procédé consiste à avoir un ballon à deux goulots qu'on entretient rouge sur un fourneau ordinaire. on introduit le soufre par l'un des goulots et l'autre communique à une suite de ballons enfilés remplis d'eau en vapeur, et qui dont le dernier a une communication avec l'air extérieur. on conçoit facilement ce qui se passe dans cette opération, et l'entrée et la sortie alternative de l'air extérieur au surplus M.r de Morveau dit que cet appareil a encore besoin d'être perfectionné. lorsqu'on a l'acide sulfurique il faut le rectifier et le concentrer. pour cela on le distile en vaisseau clos; à un degré de chaleur modérée il passe une eau légèrement acide qu'on peut séparer et il reste dans la cornue l'acide qu'on désire concentré, et dans cet état il est

sans couleur sans odeur, et pèse environ le double de l'eau ou environ a. si on soupçonne que l'acide contienne des sels terreux ou métalliques, on procède à la distillation avec un feu plus fort, l'acide passe en vapeurs et les sels plus fixes que lui restent dans la cornue; après quoi on peut concentrer de nouveau l'acide si on le juge à propos. Mr de fourcroy propose comme un très bon moyen de distiller 8 onces d'acide sulfurique avec ½ once de paille achée. à l'aide d'un feu doux on obtient du gaz acide sulfureux qu'on absorbe dans de l'eau. par l'exposition à l'air cet acide perd sa couleur, et on le concentre ensuite.



Mr Kirwan a imaginé de determiner la quantité d'acide sulfurique réel contenu dans un mélange aqueux de cet acide d'une pes. spec. donnée. pour résoudre ce problème le chymiste anglois, est parti de l'observation que l'acide muriatique pouvoit exister en gas et privé de toute eau, et qu'ainsi en condensant différentes quantités de ce gaz avec la même quantité d'eau, ou ce qui revient au même en étendant le même acide dans différentes quantités d'eau, on pouvoit par l'experience dresser des tables de comparaison de la quantité de ces substances et de leur pes. spec. resultante. ayant ensuite éprouvé la quantité de potasse qui pouvoit saturer une quantité d'acide muriatique réel, il supposa que la même dose de potasse devoit saturer une egalle quantité en poids, d'un acide réel quelconque. d'après cette ~~supposition~~ hypotèse il a calculé pour les acides sulfuriques et nitriques des tables analogues à celle faite pour l'acide muriatique, et elles ont assez cadré avec l'expérience. ce genre de travail a conduit Mr Kirwan a des considérations importantes sur les affinités, ou attractions electives, et il convient de consulter à ce sujet l'article affinité que Mr de Morveau vient de donner au public.

la nature de l'acide sulfurique est aujourd'hui bien connue; c'est l'union du soufre et de l'oxigène. les doses de ces deux principes dans l'acide sulfurique, ont été déterminées pour M.r Bertholet, mais le résultat n'en est pas encore bien sûr. lorsque le soufre est en excès sur l'oxigène, il en résulte l'acide sulfureux dont il sera question ci-après.

(propriétés de l'acide sulfurique)

l'acide sulfurique altère très fortement les couleurs bleues végétales, même le papier à sucre et il n'y a que *l'indigo* qui résiste à son action.

— il est bien moins volatil que l'eau, et exige une chaleur de 228° de Réaumur pour entrer en ébullition.

— il est susceptible de se congeler(a) par un froid de 0–16° de Réaumur, et dans cet état il n'a aucune odeur, ce qui doit le faire distinguer de l'acide sulfurique *glacial*.

M.r de Morveau a observé que l'acide congelé s'est fondu à – 2°, et en décantant la partie en liqueur, il s'est reformé de la glace très solide dans le vase qui la contenoit, quoique le thermomètre eût passé alors à <u>0°</u>

— il attire l'eau avec la plus grande force lorsqu'il est très concentré, et au moment du mélange il se fait un bruit quelquefois pareil à celui d'un fer rouge qui s'éteint dans l'eau. il y a aussi réduction de volume et beaucoup de chaleur produite. cette chaleur est vraisemblablement due en grande partie à l'eau, car suivant les expériences de M.rs *Lavoisier* et *Crawford* l'acide a une chaleur spécifique moindre que l'eau. on peut dessécher une masse d'air par le moyen de l'acide sulfurique, au point de faire paroître en vert l'encre de cobalt écrite sur un papier introduit dans cette masse d'air.

l'acide sulfurique charbonifie les huiles.(b)

à la seule exposition de la lumière dans des vaisseaux bien bouchés, il noircit à la longue suivant M.r de Fourcroi. c.a.d qu'il devient

(a) le degré de froid nécessaire pour congeler l'acide sulfurique pouvant (d'après plusieurs expériences) être moindre que zero; il faut que ces différences tiennent à une cause qui n'a pas été connue jusqu'à présent.

(b) suivant les doses il convertit aussi quelques unes en résines solubles dans l'esprit de vin, et avec d'autres il forme des savons acides.

sulfureuse. pour cela il faut que la lumière et la chaleur convertissent en gas une partie d'oxigène; et ce gas doit se retrouver, puisque les flacons sont supposés parfaitement bouchés.
— il n'attaque pas la silice
le sulfate de soude cristalisé, même dans l'excès de son acide, tombe en efflorescence à l'air, et verdit le sirop de violette.
l'acide sulfurique délayé dissout le fer, et il y a production de gas hydrogène provenant de la décomposition de l'eau; car l'acide exige après la même quantité de potasse pour être saturé, qu'auparavant.
lorsqu'un métal est susceptible de se dissoudre dans l'acide concentré, il y a au contraire décomposition de l'acide, et production de gas acide sulfureux. le cuivre par exemple y produit cet effet, il se précipite en oxide et il nage du soufre dans la dissolution.
le mercure s'y précipite aussi en oxide jaune.



l'acide sulfurique s'unit à l'alumine, et enlève cette base aux composés les plus durs à l'aide du tems, sans même qu'on ait besoin d'augmenter la température habituelle. M.r de Morveau a fait usage avec succès de cette propriété pour l'analyse de plusieurs pierres telles que le jaspe, le mica, les pierres de labrador. &c.(a)

le pyrophore d'homberg, n'est qu'un sulfure d'alumine carboné. il attire l'humidité de l'air décompose l'eau, et l'hydrogène allume le charbon(b).

si on verse de l'eau de chaux dans une dissolution aqueuse d'alun, il peut arriver que l'eau reste pure et que toutes les autres substances soyent précipitées au fond. il se fait alors du sulfate de chaux qui est insoluble et qui entraine en se précipitant, l'alumine aussi insoluble. c'est Schéele qui a indiqué cette expérience, mais faut des précautions pour la faire réussir. (au cours de Dijon elle a été manquée).

(a) dans ces analyses les cristaux d'alun sont faciles à reconnoitre pour leur forme analogue à celle d'un chapeau à 3 cornes.

(b) vraisemblablement à l'aide de la chaleur qui se dégage de la combinaison de l'oxigène avec le sulfure.

l'acide sulfurique ne cède la baryte ni les alkalis à aucun autre dissolvant. cependant si on verse de l'acide nitrique dans une dissolution de sulfate de potasse, il s'y forme du nitre, parceque l'acide de ce dernier, enlève au 1er la potasse qu'il tenoit en excès. et ce phenomène n'a rien de répugnant.

si on fait calciner du sulfate de fer dans un creuset de hesse,[a] et que lorsqu'il est encore rouge on l'introduise dans une cornue pour le distiler, en graduant le feu, on obtiendra d'abord de l'acide sulfureux, puis beaucoup d'air vital; enfin en portant le feu à la dernière violence, il se sublimera une matière noire peu fluide, et qui deviendra solide par le refroidissement: c'est l'acide sulfurique glacial.[b] en debouchant le flacon qui le contient il se forme une vapeur très épaisse et très suffocante, mais qui n'altère pas la bonté de l'air, n'en reprenant seulement que l'humidité. si on en jette une goutte dans l'eau il se fait un sifflement très fort.

on pourroit peut être tirer parti de cet acide pour rectifier les tables de Mr. Kirwan sur l'acide réel contenu dans ses differens sels. c'est Mr. de Morveau qui donne cette idée dans son encyclopedie (article acide vitriolique glacial).

l'acide sulfureux est composé de soufre et d'oxigène, mais le soufre est en excès. on l'obtient de la combustion lente du soufre. ou en distilant l'acide sulfurique sur le charbon, et sur quelques métaux tels que l'argent, l'antimoine le plomb ou le mercure. l'acide sulfureux existe en état de gas à la temperature habituelle où nous vivons et sous la pression de l'atmosphère. il paroit par des expériences de Mr. Clouet qu'il peut devenir liquide seul exposé à un grand refroidissement. — il s'absorbe

(a) pour lui enlever son eau de cristalisation.

(b) cet acide glacial a été obtenu par Mr. de Morveau en cristaux blancs transparens en table quarrée; et ce n'est que l'acide sulfurique privé d'eau le plus qu'il est possible.

dans l'eau, mais en quantité plus grande que l'acide carbonique et moindre que l'acide muriatique. — il forme avec différentes bases des sels nommés sulfites, différens des combinaisons de l'acide sulfurique, nommés sulfates. on conçoit qu'étant lui même peu pourvu d'oxigène, il a peu de faculté pour dissoudre les métaux simples, mais beaucoup pour dissoudre les oxides métalliques; (d)

(d) l'acide sulfureux altère plus les couleurs végétales que l'acide sulfurique, et même il en détruit plusieurs, quoiqu'il ne possède pas cette dernière vertu à un si haut degré que l'acide muriatique oxigéné. la raison de cette destruction produite par deux acides si différements pourvus d'oxigène, n'est pas encore bien connue : M.r de Morveau en attribue la cause au calorique.

## De l'acide Nitrique.

L'acide Nitrique se tire du salpêtre, ou nitrate de potasse. ce sel se retire des terres qui le contiennent, par la lixiviation. le nitre se tire des indes en quantité prodigieuse, mais on ignore au juste s'il se trouve en grandes masses toutes formées, ou si les indiens sont obligés comme nous d'y ajouter la base alkaline. l'espagne fournit aussi beaucoup de terres à nitre, et dans nos pays nous le trouvons formant une légère efflorescence blanche (a) sur des murs, dans des caves (surtout exposées au nord) enfin dans tous les lieux voisins de l'habitation des hommes et des animaux. on cherche aussi à augmenter la formation du nitre en exposant à l'air des masses de terre sur lesquelles on jette des matières ~~[illegible]~~ animales. et le sang de bœuf paroit être la plus riche pour cette production. en suisse, il y a des étables de bestiaux appuyées contre des montagnes; leur plancher étant horizontal et la porte au niveau du terrain, il reste sous l'étable un vide exposé à l'action de l'air, c'est là où les habitans creusent une fosse plus ou moins profonde, qu'ils remplissent de terre sablonneuse qui à la longue étant imprimée des filtrations et déjections animales, se trouve chargée de nitre, que l'on retire par lixiviation. après quoi on reporte dans la fosse les mêmes terres qui de ~~nouveau~~ se chargent de salpêtre, et bien plus promptement que la 1.ère fois.

(a) on l'appelle alors nitre de houssage.

le nitre se reconnoit sur la langue à une saveur salée fraiche; mais dans les terres salpetrées l'acide nitreux, n'est pas toujours combiné avec la potasse, il y en a souvent une partie très considérable unie à la chaux à la magnésie, ou rarement à l'alumine. comme ces bases ont moins d'affinité pour notre acide que n'en a la potasse; on ajoute aux terres avant de les lessiver, des cendres, ou mieux encore de la potasse commune du commerce connue sous le nom de Vedasse ou salin. après quoi on fait repasser la même eau sur plusieurs terres auxquelles on enleve par là les sels qu'elles contiennent et lorsque la lessive est suffisament chargée on la fait évaporer(b), et le salpêtre se cristalise.

les terres contiennent quelque fois beaucoup de principes différens, qui donnent lieu à la formation de beaucoup de sels. ces principes sont(a) ordinairement l'acide sulfurique, l'acide muriatique, la soude, la Baryte, le fer, le manganèse, et d'autres. parmi ces sels les uns sont cristalisables par réfroidissement dans une liqueur suffisament évaporée, (tel est le nitre) d'autres n'exigent simplement que l'évaporation, ce qui fournit un moyen pour les séparer. cette opération faite il reste une liqueur incristalisable qu'on nomme eau-mère, mais qui contient encore de l'acide nitreux tout formé, et à qui il ne manque que la potasse pour devenir nitre. il faut donc lui en fournir, mais cette opération pour être faite avec économie et sans perte exige des procedés, qui ne sont pas partout les plus avantageux, et il convient de lire dans l'encyclopédie même les détails qui y sont relatifs. (voyez acide nitreux) j'observerai seulement que lorsqu'on mêle une eau mère très concentrée, avec un alkali concentré, il se produit une masse ~~fétide~~ pâteuse et presque solide, à laquelle on a donné le nom de Miraclechymique

(a) outre ceux déja nommés

(b) avant de proceder a l'évaporation, on fait bouillir les eaux de filtration, et on en sépare alors une écume savoneuse qui emporte avec elle de la terre et surtout de la magnésie qui étoit simplement dissoute dans l'eau. a cette magnésie peut être recueillie et séparée pour d'autres usages.

le nitre une fois obtenu, on le purifie en le faisant dissoudre et cristaliser à diverses reprises. on peut obtenir l'acide nitrique en distilant du nitrate de potasse avec l'acide sulfurique, ou tout autre acide fixe tel que l'acide phosphorique, l'acide Boracique &c. on obtient par cette distilation, de l'acide nitreux en vapeur qui se condense en liqueur dans le récipient, puis il passe une grande quantité d'air vital, et le résidu dans la cornue est du sulfate de potasse qui peut être mêlé avec du nitre ou de l'acide sulfurique suivant que l'une ou l'autre de ces substances a été mise en excès. on ramène l'acide nitreux ainsi obtenu à l'état d'acide nitrique, en l'exposant à une douce chaleur qui fait partir l'excédant de gas nitreux. mais il est évident qu'on n'a qu'un acide foible et qu'il y a beaucoup de perte. un meilleur moyen d'avoir l'acide concentré et sans perte, est de distiler le nitre avec de l'argile bien seche. celle ci se combine avec la potasse et il passe dans le recipient, de l'acide très peu fumant, et dont on separe facilement l'excédant de gas nitreux, comme on vient de le dire.



l'acide nitrique surtout celui du commerce peut contenir les acides sulfuriques et muriatiques (en petite quantité à la verité), on peut se debarrasser du premier en y versant quelques goutes de dissolution de nitrate de baryte, qui y produit du spat pesant; et on peut précipiter l'acide muriatique en muriate d'argent, en versant dans la liqueur un peu de nitrate de ce métal. l'acide ainsi purifié se nomme dans le commerce eau forte précipitée.(a) cette eau forte distilée de nouveau pour la separer encore de la petite portion des sels qui auroient pu y rester, porte le nom de rectifiée à la maniere de Meyer. on l'obtient sans couleur en l'exposant à une douce chaleur(b), et pour la conserver il faut que les flacons ou on la met soyent ~~[illegible]~~ fermés par des bouchons cirés

(a) le nitrate d'argent peut seul précipiter les deux acides, parceque le sulfate d'argent est aussi très peu soluble.

(b) elle doit être alors aussi sans odeur.

usés à l'emeri: il faut encore la garder à l'ombre car la lumière la colore et en sépare de nouveau gas nitreux.

L'azote est le radical nitrique; par un 1er degré d'oxigénation, il devient gas nitreux, par un 2d acide nitreux. enfin par un 3e acide nitrique. ou autrement dit, le gas nitreux est l'azote oxigéné le moins possible, l'acide nitrique est entierement saturé d'oxigène et l'acide nitreux est l'acide nitrique surchargé de gas nitreux, et il varie suivant la quantité surabonte de gas, qui lui donne en s'y accumulant successivement les couleurs bleue, verte, jaune et Rouge.

Mr Cavendish, a le 1er prouvé par la synthèse l'oxigénation de l'azote pour former l'acide nitreux ou nitrique: il a pris un petit siphon de verre d'un très petit diamètre(a), il l'a empli de mercure et l'ayant renversé il y a introduit de l'air commun, ou un mélange de gas azote et oxigène. ces gas n'occupoient que très peu de la partie superieure du siphon, et les surfaces du mercure dans ses deux branches etoient fort voisines. le siphon étant dans cette situation, ayant ses deux orifices plongées dans des cuves de mercure, Mr Cavendish a fait passer un grand nombre de décharges électriques à travers les gas. (on conçoit comment l'étincelle sautoit d'une surface du mercure à l'autre dans le siphon) il y a eu par cette opération absorption d'une partie de l'air. l'infusion de tournesol qu'on y a introduit, a rougi, l'eau de chaux n'y a pas blanchit; et un papier gris imbibé de potasse en a ramené du vrai nitre fusant sur les charbons.

Mr Van Marum a confirmé cette experience avec la grande machine Tellerienne. et Mr le fevre de gineau, dans sa belle formation de l'eau au collège Royal, ayant ajouté de la potasse dans son ballon, y a trouvé 65 grains de nitre produits.

(a) comme d'une ou deux lignes.

b) il y a deux ans que l'on fit à l'académie de Dijon la suivante expérience, par laquelle de l'acide nitrique et de l'étain, produisirent de l'ammoniaque et de l'oxide d'étain.
Mr. Berthollet, en décomposant 2 onces de nitrate ammoniacal a eu de l'eau et de l'azote. après cela on ne peut plus douter que l'azote ne soit en même tems et le radical nitrique, et le radical ammoniacal.

(a) tout le calorique n'est pas employé à mettre l'azote en état de gas, puisque dans ces sortes de détonations les corps circonvoisins s'échauffent très sensiblement.

c) dans ce cas la liqueur devient transparente, et l'or se précipite au fond.
Mr. Lavoisier dit que l'or, l'argent et le platine ne décomposant pas l'acide nitrique.
l'acide nitrique dissout avec facilité les oxides de tous les métaux sans exception, pourvu qu'ils ne soient pas oxigénés au delà d'une certaine limite.
on peut aussi faire le départ de l'or avec l'acide nitrique; pour cela on arrange le métal en cornets minces, qu'on fait digérer dans l'acide. on les en retire criblés, on les porte sous la mouffle, et on a de l'or pur.

Mr. Berthollet, en fait l'analyse du nitre comme il a deja été dit en parlant de l'azote comme combustible. (voyez l'endroit où il en est question). enfin le sulfure de potasse par son affinité avec l'oxigène décompose le gas nitreux, et le gas azote reste libre.

on sait que le nitre peut être décomposé par des matières combustibles ou métalliques, qui à une certaine temperature ont une ~~assez~~ assez grande affinité avec l'oxigène, pour rompre sa combinaison dans le nitre, or cet oxigène entre dans cette dernière avec une quantité considérable de calorique, qui devient libre, lorsque le nitre est décomposé, et qui joint à l'azote[(a)] a une force expansive prodigieuse qui produit souvent explosion et détonation, suivant les doses. ~~il y a~~

l'acide Nitrique, n'a aucune action sur la silice; mais il s'unit avec les autres terres, et les alkalis, suivant l'ordre indiqué par Bergman dans sa table d'affinité. — il dissout avec facilité toutes les substances métalliques excepté l'or et le platine;[c)] alors l'acide est décomposé, il y a dégagement de gas nitreux, et l'oxigène qui est l'autre partie de l'acide, s'unit au métal. quelques métaux tels que l'étain et l'antimoine s'y oxident, à tel point qu'ils deviennent insolubles et se précipitent d'eux mêmes.



quoique le platine ne soit pas soluble dans l'acide nitrique il le devient cependant lorsqu'il est allié à de l'or et de l'argent,[c)] ou de l'argent tout seul. c'est ce qu'a fait voir Mr. Tillet, par une suite d'expériences très interessantes.

Mr. de Morveau, a fait voir que l'or n'étoit pas attaqué par le nitre en fusion, tandis que le platine l'étoit.

l'acide Nitrique ~~cède~~ à l'acide muriatique, les oxides d'argent, de mercure, de plomb, d'étain et d'antimoine; on avoit appellés pour cette raison ces métaux, blancs ou lunaires mais Mr. Cornette a fait voir qu'il en étoit de même du cuivre, du fer, du cobalt &c. ainsi la distinction des métaux solaires et lunaires est futile.

le nitrate d'argent est connu vulgairement sous le nom de *pierre-infernale*. la dissolution de ce sel précipitée par le mercure forme ce qu'on nomme *l'arbre de Diane*. on verra ci-après en parlant du mercure les conditions pour produire ce phénomène en très peu de tems.

si on verse de l'ammoniaque dans la dissolution nitreuse de fer, le métal se précipitera, en *oxide noir*, connu sous le nom d'*ethiops*. comme l'a observé M.r *Marat*.

le nitrate d'argent se révivifie sur le charbon allumé; ce qui n'a besoin d'aucune explication.

*l'acide nitrique* versé sur une huile volatile, ou siccative produit une inflammation et pour la faire réussir plus sûrement, il convient de verser l'acide en deux tems; parce qu'il paroît que la 1ere portion *charbonifie* l'huile en la décomposant, et que la dernière allume ce charbon. il enflamme aussi le charbon bien séché et pulvérisé, ainsi que quelques métaux en fusion.(a) et les résidus charbonneux de la distillation des acétites de cuivre ou de plomb, le soufre, les sulfures, la limaille d'acier, et l'oxide rouge de fer; ces deux derniers étants légèrement échauffés. — en outre il ne forme pas des savons acides, solubles dans l'eau, avec les huiles fixes. mais il les convertit en résines solubles dans l'alkool, et dont on peut par conséquent faire des vernis. — il dissout le gluten, en dégage de l'azote, et en distillant il reste de l'acide *oxalique*.(b)

si on imprègne de gaz nitreux, de l'acide sulfurique ou, mieux de l'acide sulfureux, la liqueur prendra une couleur rouge, et il s'y formera des cristaux en barbes de plume ou en forme de soleils, lesquels ont été nommés *acide*

(a) le bismuth, l'étain et le zinc

(b) le même resultat a lieu avec de la gomme arabique.

nitreux glacial, et sont susceptibles de se fondre à un degré de chaleur au dessus de celle animale, après quoi ils cristalisent de nouveau par le réfroidissement. on peut par le feu en séparer le gas nitreux, et il reste de l'acide sulfurique liquide. il ne faut pas confondre les cristaux dont il s'agit ici avec ceux de l'acide sulfurique glacial.

## De l'acide Nitreux.

on connoît déja par l'article précedent la nature de l'acide nitreux. il suffira seulement d'observer que cet acide doit avoir très peu d'action pour dissoudre les métaux à moins qu'ils ne soient deja oxigénés; et même il dissout ceux qui le sont au dernier point, mieux que ne fait l'acide nitrique. tel est par exemple, l'oxide noir de Manganèse. l'acide nitreux est donc un foible dissolvant, aussi l'acide acéteux l'emporte sur lui en plusieurs circonstances.



## De l'acide Muriatique.

l'acide Muriatique existe tout formé dans la nature mais il y est toujours uni à des bases alkalines, terreuses, ou métalliques. dans les eaux de la mer[6] il est combiné avec la soude, la chaux, et la Magnésie. dans les mines de sel gemme, presque uniquement à la soude; enfin il sert de mineralisateur à plusieurs métaux. pour obtenir l'acide libre on avoit d'abord essayé, ou de distiler[a] seuls ses composés, lorsque les bases étoient fixes, ou d'ajouter pour cette dissolution de l'argile, dont l'action avoit lieu sur les muriates à raison de l'acide sulfurique dont l'argile est toujours chargée ou même composée. comme ces procédés fournissoient peu de produit, et mêlés d'ailleurs de substances étrangeres, on préfere à present de distiler le sel marin avec l'acide sulfurique.

(6) il y a peu d'eaux qui ne contiennent des muriates terreux.

(a) toutes ces distilations doivent se faire dans des vaisseaux de verre, et pour avoir plus de produit on y ajoute de tems à tems de l'eau distiliée.

pour cela on employe une partie d'acide sulfurique concentré et deux de sel marin. on introduit d'abord le sel dans une cornue tubulée, à la quelle on adapte un récipient aussi tubulé, le quel communique à plusieurs flacons remplis d'eau (à la maniere de Woulfe). les jointures étant lutées, on introduit l'acide sulfurique dans la cornue par sa tubulure, qu'on referme sur le champ. il s'élève même sans feu des vapeurs qui sont l'acide muriatique au état de gas, le quel s'absorbe dans l'eau en très grande quantité. lorsqu'il ne passe plus rien à froid, on chauffe peu à peu, et tout l'acide est passé avant que la cornue ne soit rougie. on peut rectifier cet acide en le distilant de nouveau sur du sel commun, le quel retient alors le peu d'acide sulfurique entrainé dans la premiere opération. mais cela ne suffit pas encore aux chymistes qui veulent se procurer des materiaux d'une pureté absolue. pour avoir donc l'acide muriatique dans cet état, on commence par purifier le sel commun, le quel contient toujours du sulfate de magnésie. on sature ce sel avec de la soude pure, et on le fait cristaliser après avoir filtré (a). puis on fait un mélange de ce nouveau sel avec 12 parties d'argile et on distile dans des vaisseaux de verre, en ayant soin d'arreter l'opération lorsque le mélange est absolument sec, de laisser refroidir, et de recommencer la distilation après avoir ajouté de l'eau. on essaye ensuite l'acide avec précaution, par le muriate de baryte, et on est sur alors de l'avoir separé de tout acide étranger.

l'acide muriatique existe sous forme gaseuse à la temperature, et à la pression à laquelle nous vivons; mais il peut s'absorber dans l'eau comme il a deja été dit, en très grande quantité. lorsque l'eau est très surchargée de ce gas acide on l'appelle communément acide muriatique

(a) après avoir ainsi sur-saturé le sel commun avec la soude; ~~mais~~ ce qui laisse la magnésie libre; on peut décomposer le sulfate de soude par l'addition du muriate de baryte, mais pour reussir complettement il faut tatonner adroitement et cette opération exige une 15^{ne} de jours à cause des filtrations et cristalisations répetées. au reste les differens sels qui peuvent se former dans le cas dont il s'agit, cristalisans dans des formes differentes, on doit facilement les reconnoitre et avoir le moyen de les séparer. le sel commun cristalise en tremies, quelques fois en cube.

fumant. lorsqu'on veut le transvaser dans cet état, il faut avoir la précaution de se placer dans un courant d'air, et même tenir les vaisseaux fort élevés. sans cela on courroit le risque d'être suffoqué par la vapeur.(a)

M.r Kirwan a déterminé les pes. spec. de différens mélanges de notre gas acide et d'eau, et ce travail l'a conduit a déterminer les doses d'acide réel, contenues dans les acides sulfuriques et nitriques ordinaire. (voyez ce qui en est dit à l'article acide sulfurique).

lorsque l'eau ne contient qu'une très petite quantité de gas acide muriatique, on peut facilement le reconnoître en approchant très près de l'alkali volatil. il se forme à l'instant des vapeurs blanches visibles.

on conclut par analogie que l'acide muriatique est composé d'une base acidifiable qui lui est propre, et de l'air vital principe acidifiant. mais on n'en a aucune preuve directe, et jusques à present on n'a pas pû separer ces deux principes. lorsque l'acide muriatique dissout les métaux, ils s'oxident aux dépens de l'eau, et il y a production de gas hydrogène. Cependant l'acide muriatique peut être oxigéné, c.a.d. surchargé d'oxigène, comme on le verra ci-après.



l'acide muriatique n'a pas d'action sur le soufre, ni sur la silice. — il dissout un peu de sulfate de chaux, et de fluate de soude sans les décomposer, et suivant Schéele il dissout aussi l'arseniate mercuriel, qui n'est attaqué ni par l'acide sulfurique, ni par le nitrique. — quoiqu'il ait moins d'affinité avec les alkalis, que les deux acides qu'on vient de nommer, il décompose cependant à la cornue les sulfates et nitrates alkalins. mais il paroit qu'à l'aide de la chaleur, il se forme de l'acide muriatique oxigéné, qui a plus d'affinité avec les alkalis que les acides sulfureux et nitreux.(d) — il dissout (b) avec facilité les oxides métalliques les plus oxidés, tels que l'oxide noir de manganèse, et devient par la même raison propre à enlever les taches de rouille de fer qui s'attachent au verre, et qui ont éludées l'action de tout autre agent.

(a) l'odeur de l'acide muriatique est approchante de celle du safran. lorsque cet acide dissout un métal l'odeur a du rapport à celle de l'ail ou de l'arsenic, et si ce même acide est mis en digestion sur la mine noire de manganèse, il prend une odeur nitreuse, qu'il perd en se refroidissant, et reprend de nouveau en se réchauffant. cette dernière remarque est dûe à Schéele ou du moins c'est lui qui l'a le premier appreciée à sa juste valeur.

(b) il se combine aussi avec les métaux mêmes, excepté l'or, le platine, l'argent, et le mercure; quoique exposés à la chaleur de la digestion. il faut donc que lesdits mét. soit préalablement oxidés pour qu'il y ait dissolution.

(d) je pense qu'il se forme alors de l'acide muriatique oxigéné.

— les Muriates métalliques sont très volatils quoique que leur Métal composant soit très fixe; et on ne peut pas les décomposer à l'aide de la chaleur seule. — le muriate Mercuriel corrosif contient l'acide par exès, et l'eau de chaux en précipite une poudre jaune (oxide jaune de Mercure) qui est un grand poison pour les hommes. et pour les chiens aussi lorsqu'on y ajoute de l'opium. — dans le Muriate Mercuriel Doux, le Métal qui est en exès se précipite en poudre noire, et c'est un très bon remède. on voit par là les précautions qu'il convient de prendre dans le traitement des Maladies veneriennes, par les Muriates Mercuriels (a)

le Muriate d'antimoine est déliquescent, on l'a nommé très improprement Beurre d'antimoine. il est à remarquer que l'acide Muriatique n'attaque pas l'antimoine en régule, mais que le muriate Mercuriel corrosif est décomposé par l'antimoine, et que le mercure est alors révivifié.

le Muriate d'étain, est ce qu'on nommoit ci-devant liqueur fumante de Libavius! (b)

l'acide Muriatique agit sur les huiles, les dispose à l'état résineux et est altéré lui même. mais on ne connoit pas bien encore ce qui se passe dans ces sortes d'opérations. il paroit seulement que l'effet est beaucoup plus considérable lorsqu'on employe la liqueur de Libavius qui contient un acide beaucoup plus concentré. Mr de Morveau présume que le changement instantanné qui arrive alors aux huiles, est le même que le tems produit sur elles, et que c'est le principe acidifiant qui l'opère.

en 1773 Mr de Morveau désinfecta la cathédrale de Dijon où l'on sentoit une odeur cadavereuse très fétide occasionnée par des exhumations. il fit placer pour cela dans l'eglise, une grande cloche de verre, enfoncée dans un bain de cendres posé sur un grand réchaut, puis y ayant mis six livres de sel commun un peu humide, il versa dessus deux livres d'acide sulfurique du commerce, et se retira promptement. il s'éleva à l'instant une colonne considérable de vapeurs qui se répendirent en moins de deux heures dans tout l'edifice. les portes en resterent fermées pendant 12 heures; après le quel tems ayant été ouvertes pour permettre à l'air de se renouveller, on n'apperçut

---

(A) il faut pour cela que l'eau et le muriate soient dans la proportion de 7 à 22.

(a) Mr Viguier Médecin à Belfort m'a assuré avoir traité beaucoup de Malades par le Muriate Mercuriel corrosif, sans avoir vû jamais aucun accident.

(b) Mr Adet (dans le premier volume des nouvelles annales de chymie) annonça que le muriate d'étain fumant, est une combinaison de l'acide Muriatique oxigené et privé d'eau avec l'étain: le résultat d'un travail particulier qu'il a fait sur cette matière. est: que la liqueur fumante dont il s'agit (et qui se produit par la distilation du muriate mercuriel corrosif avec l'étain) est liquide par l'union de l'acide muriatique gaseux, avec l'étain solide. que cette liqueur fumante est très volatile! — qu'elle a une grande affinité pour l'eau, * que lors de cette combinaison il y a un dégagement de chaleur considérable, ce qui fait passer le nouveau composé à l'état solide (A). et qu'à l'instant il s'en dégage des bulles d'air commun qui semblent venir de l'eau comme dans le cas où elle-ci passe à l'état de glace. — qu'enfin le nouveau composé d'eau et de Muriate fumant, liquefié par la chaleur, peut dissoud

de l'étain, et qu'alors qu'il en est saturé il cesse d'être volatil et présente les mêmes phénomènes que le muriate d'étain ordinaire ~~[illegible]~~ il faut aussi observer que dans cette dissolution de l'étain, dans le muriate fumant combiné avec l'eau, il ne se dégage pas de gas hydrogène. d'où il s'ensuit que le muriate fumant d'étain,* est au muriate d'étain ordinaire ou simple, ce que le muriate mercuriel corrosif, est au muriate mercuriel doux. cette théorie est developpée d'une manière satisfaisante dans le memoire de M. Adet. cependant, j'ignore encore ce qu'est précisément le muriate oxigéné d'étain placé dans les tables de M. Lavoisier. ne seroit ce pas le muriate d'étain avec excès d'oxigène; tandis que le muriate fumant a en outre un excès d'acide muriatique?

* rendu concret par l'eau

plus aucune trace d'odeur putride. on sait que dans la fermentation putride, les matières animales forment de l'ammoniaque, le quel dissout et emporte avec lui une portion d'huile fétide qui occasionne l'odeur désagréable qui a lieu en pareil cas. on voit donc combien le remède de l'illustre Morveau de Dijon étoit bien choisi. on s'en est servi depuis avec succès pour rendre salubre les prisons de la même ville, dans les quelles il se formoit par la même cause une maladie épidémique très facheuse; cette opération salutaire se pratique depuis ce tems régulièrement tous les ans.

## De l'acide Muriatique Oxigéné.

l'acide Muriatique ordinaire est susceptible de se surcharger d'oxigène, et forme alors le nouvel acide dont nous allons parler. on peut se le procurer de plusieurs manières. d'abord, si on met dans une cornue de verre une partie d'oxide noir de Manganèse, et deux parties d'acide Muriatique, et qu'on procède à la distilation au bain de sable, on obtiendra le gas acide Muriatique oxigené. ce gas qui est l'état libre de l'acide est susceptible de s'absorber dans l'eau, mais en moindre quantité que le gas Muriatique ordinaire. et lorsque l'eau en est saturée à un certain point, l'acide s'en précipite sous forme concrète. comme cet acide est très volatil, et même qu'il perd à l'air libre son excédant d'oxigène, on le conserve dans de petits flacons, dans les quels on a mis un peu d'eau distilée, et il faut avoir soin, lors de la distilation qui procure l'acide, de le recevoir dans les vaisseaux où on veut le conserver, et on en lutte exactement les jointures avec des bandes de papier attendu que les luts huileux en altereroient promptement la qualité. lorsque l'eau d'un flacon a pris une couleur jaunâtre il est tems de l'enlever pour lui en substituer ~~aussi~~ un autre, ainsi de suite jusqu'à la fin de l'opération.

les oxides de plomb, ou de mercure, dit-les avec l'acide Muriatique, fourniroient également l'acide Muriatique oxigéné (a); mais voici une maniere très commode de se procurer cet acide sans feu, et très promptement. pour cela introduisez dans un flacon de l'oxide noir de manganèse, puis versez dessus de l'acide muriatique après quoi vous y ajouterez de l'acide nitreux rutilant il se formera sur le champ du gas acide muriatique oxigéné qu'on pourra recueillir, ou transvaser comme on voudra. on peut de cette maniere en avoir de tout prêt au besoin, et même le conserver dans le flacon du mélange, en le bouchant soigneusement avec un bouchon de cristal usé à l'emeri.

l'acide Muriatique oxigéné a une odeur particuliere très pénétrante (b) mais qui approche de celle de l'acide Nitro-Muriatique. — il détruit les couleurs, de telle maniere qu'on peut l'employer pour blanchir differentes substances. on en a deja fait dit-on l'essai pour la cire, et en grand pour les toiles. — il rougit la dissolution sulfurique d'indigo et on connoit par la vivacité de la couleur, le degré d'oxigénation de l'acide. — l'oxigène en excès tient très peu à notre acide; c'est par cette raison qu'il décompose l'ammoniaque à froid, et si ils sont tous deux en état de gas il y a production de flamme. c'est Mr. de Fourcroi, qui le 1er a indiqué cette expérience curieuse, et elle a été repetée avec succès sous nos yeux au cours de l'accademie de Dijon: la théorie de ce phénomène est facile à saisir. l'oxigène de l'acide forme de l'eau avec l'hydrogène de l'ammoniaque, et il reste de l'acide muriatique ordinaire et du gas azote. de plus il y a diminution de volume, et le calorique et la lumiere superflue pour les nouvelles combinaisons se montrent sous forme de flamme.

(a) l'acide nitrique pourroit aussi être employé, mais l'acide nitreux hâte l'opération le gas nitreux en excès doit s'emparer avec avidité, de l'oxigène de l'oxide de manganèse, et de plus il doit se former de l'acide nitro-muriatique. ces combinaisons outre quelles produisent de doubles affinités, peuvent produire de la chaleur capable de hâter l'union de l'acide Muriatique non combiné avec l'oxigène qui est encore uni et fixé dans le métal.

(b) et une saveur austere qui ne ressemble pas à celle des acides. en outre il blanchit les couleurs végétales sans les faire passer au rouge, et les alkalis ne peuvent plus les restituer. cette destruction de couleur n'est même que plus efficace, lorsque l'acide est mêlé, ou surchargé d'alkali. — il s'unit avec les carbonates de chaux et alkalins, sans chasser leur acide. — mêlé et agité avec le gas hydrogène, celui-ci devient détonnant, et l'acide est de l'acide muriatique ordinaire.

l'acide Muriatique oxigéné peut exister (comme on l'a déja dit) sous une forme concrete jaune, mais il faut le recueillir dans un appareil à la glace, car à 10 degrés au dessus de zéro il se résout en liqueur, et par une température plus élevée il devient gas très expansible. — il forme à froid avec le soufre, de l'acide sulfurique.[a] — si on le distille à l'ombre, il passe tel qu'il est, mais si l'opération se fait à la lumiere, il passe de l'air vital, et il reste de l'acide Muriatique ordinaire. cela prouve que dans l'acide Muriatique oxigéné l'oxigène y existe seulement privé de la lumiere nécessaire pour le faire exister en gas oxigène, mais qu'il y conserve beaucoup de calorique. d'où il résulte que les muriates oxigénés détonnent avec une explosion très forte et très dangereuse lorsqu'ils sont combinés avec le charbon, ou avec plusieurs substances métalliques. Mr Berthollet qui s'est beaucoup occupé des propriétés de notre acide, a imaginé de substituer dans la fabrication de la poudre à canon, le muriate oxigéné de potasse au nitre; et la nouvelle poudre est d'une violence dont on a peine à se faire idée; (c'est le sens de ce qu'il en écrivoit à Mr de Morveau l'année derniere) c'est lors d'une epreuve faite à Essonne pour fabriquer cette poudre que Mr le tort directeur de la poudrerie en a été foudroyé avec une demoiselle qui étoit présente.

le muriate oxigéné de potasse fuse sur les charbons avec une grande force, il cristalise en petites écailles brillantes; et si après en avoir mis quelque peu dans une capsule, on verse dessus de l'acide sulfurique concentré, il se fait un pétillement avec bruit, et un ~~bouillant~~ bouillonnement tel qu'il faut s'en méfier car les éclats sautent à plusieurs pieds de distance, et brulent la figure ou les habits de ceux qui les reçoivent.

(a) il convertit aussi le ~~soufre~~ phosphore en acide phosphorique, et l'arsenic en acide arsenique. le même effet a lieu vraisemblablement pour plusieurs autres combustibles.

(b) seulement lorsque notre acide est employé en état gaseux. la même condition est nécessaire pour qu'il absorbe le gas nitreux, et pour jaunir le sulfate de fer. mais elle n'est pas essentielle pour convertir les acides sulfureux et oxide d'arsenic, en acide sulfurique et arsenique.

M.r Lavoisier dit que pour se procurer l'air vital le plus pur possible, il faut le retirer du Muriate oxigéné de potasse.

enfin l'acide Muriatique oxigéné dissout avec facilité les métaux parfaits savoir: l'or, la platine, l'argent, et le mercure, et à plus forte raison les autres métaux en général. les sels neutres de cet acide, terreux, alkalins, ou métalliques sont possibles, et ont été découverts par M.r Berthollet, mais ils sont encore peu connus. — son action sur les huiles paroît plus marquée encore que celle de l'acide Muriatique ordinaire, et il les dispose à l'état resineux.

## De l'acide Nitro-Muriatique

L'acide nitro-muriatique s'obtient par le mélange des acides nitrique et muriatique. ce mélange peut se faire simplement par les deux acides, en question; ou en faisant dissoudre dans un des deux un sel neutre de l'autre. ainsi par exemple du sel commun, ou du muriate ammoniacal dans l'acide nitrique; ou reciproquement des sels nitreux dans l'acide muriatique; car quoique ce dernier soit plus foible, l'acide nitro-muriatique (dont la vraie nature n'est pas encore bien connue) se forme toujours en vertu des affinités doubles. dans ces cas il reste des sels neutres dans la liqueur, dont il convient de tenir compte, cependant ils ne nuisent pas à la plus part des opérations qu'on fait ordinairement avec notre acide, qui portoit ci devant le nom d'eau Régale, par sa propriété de dissoudre l'or, qu'on lui attribuoit exclusivement. on peut aussi se le procurer en distilant l'un ou l'autre acide composant, avec un sel neutre de l'autre. dans ces opérations, il faut luter très soigneusement les jointures des vaisseaux, à causes des vapeurs qui sont très expansives, et lorsque c'est de l'acide nitrique et du muriate d'ammoniaque, il convient d'arrêter la distillation avant que le residu soit sec car l'abbondance des vapeurs feroit éclater les vaisseaux et que d'ailleurs le residu qui seroit du nitre

ammoniacal, s'enflammant de lui même donneroit lieu à une explosion très dangereuse. on peut encore distiller un nitrate et un muriate, et si leurs bases sont volatilles ajouter pour les retenir une substance qui puisse les enchainer, comme par exemple de l'acide sulfurique. on peut enfin impregner de l'acide muriatique avec des vapeurs nitreuses, ce qui produit suivant priestley une eau Regale très efficace; et pour cette derniere maniere on peut encore varier les procédés. mais quelque soit ce procédé, l'acide nitro-muriatique n'est toujours qu'un résultat du melange des acides muriatiques et nitrique. on peut donc prendre une idée de sa formation par l'emblême suivant: c'est mr. Berthollet qui le 1er a fait connoitre que lors de la formation en question, il se produisoit de l'acide muriatique oxigéné, qui s'echappoit en gas; et qu'il restoit dans la liqueur un melange d'acide Muriatique et d'acide nitreux (c'est à dire surchargé de gas nitreux qui lui donne sa couleur jaune). au moyen de quoi l'or et le platine en se dissolvants dans notre acide décomposent l'acide nitreux, s'emparant de son oxigène, tandis que le gas nitreux s'echappe (a) et les métaux qui se dissoudroient dans l'acide muriatique seul, s'oxident ici aussi au dépend de l'eau, et il y a dégagement de gas hydrogène. au reste les doses des acides composants doivent varier suivant le métal qu'on veut dissoudre, pour produire le plus grand effet; et l'expérience a appris que pour l'or il falloit quatre parties d'acide nitrique et une de sel ammoniaque: pour le platine, egalité de l'un et de l'autre acide. pour l'etain, on veut l'acide muriatique en excès. enfin pour l'antimoine, 4 parties d'acide nitrique, et une seule d'acide muriatique. il est évident que toutes ces doses ne peuvent être précisément fixées qu'en employant des acides parfaitement purs, et dont les pesanteurs spec. soient bien connues.

~~(a) [illegible]~~

(a) Mr. Lavoisier ayant depuis traité le platine très en grand dans l'acide nitro-muriatique a observé que le gas qui s'echappoit pendant sa dissolution étoit un gas d'une espèce particulière qu'il nomme nitro-muriatique lequel est susceptible de s'absorber dans l'eau en assez grande quantité, et lui communique quelques qualités acides. ce gas dont l'odeur est très desagréable et funeste aux animaux, n'a encore été bien decrit ny purifié.

on voit par tout ce qui précède que le radical nitro-muriatique, est un radical composé particulier, mais qui n'est pas précisement connu. – on a peu examiné l'action de cet acide sur les bases terreuses ou alkalines: lorsqu'il n'y a de base que ce qu'il en faut pour saturer l'acide le plus puissant de la composition il ne se forme de sel qu'avec cet acide. si il y a assez de base pour les deux, il se forme des nitrates et des muriates distincts par leur cristalisation. cependant on n'est pas sur si dans quelques cas il ne se forme pas des sels à trois parties.

l'acide nitro-muriatique, est comme on l'a deja dit un dissolvant de l'or. la couleur de la dissolution est d'un beau jaune. si on en précipite l'or par l'étain, on a de l'oxide d'or, connu sous le nom de pourpre de cassius, lequel retient toujours un peu d'étain(b). si on le précipite avec un métal il sera au état métallique et on se sert de ce moyen pour dorer des petites pièces d'acier, que l'on trempe dans une dissolution d'or, où l'acide ne soit en excès que le moins possible(a). l'arseniate acidule de potasse fait paroitre une pellicule d'or sur la surface de la dissolution de ce métal dans l'eau régale. ce fait n'a pas encore été expliqué. l'or précipité par l'ammoniaque fulmine pour peu qu'on élève la température, ou même par un frottement un peu considérable. la théorie de ce phénomène est aujourd'hui très facile à saisir.

la dissolution nitro-muriatique de platine exige beaucoup d'acide, on est obligé de recohober plusieurs fois sur le métal l'acide qui s'en est passé à la distilation sans s'être decomposé. cette dissolution est d'un beau rouge. le platine est précipité en jaune par la dissolution de muriate ammoniacal. lorsqu'on chauffe ce précipité, il éprouve une retraite, le muriate d'ammoniaque auquel il étoit uni s'évapore, et on a du platine pur qui étant battu a son éclat métallique. comme le muriate d'ammoniaque ne précipite pas l'or, on peut s'en servir comme réactif, pour l'alliage des deux métaux en question.

(b) il se forme aussi une pellicule d'or au dessus de la liqueur, du moins cela arrive quelquefois, et nous l'avons vû.

(a) et très étendue d'eau.

l'argent n'est pas soluble dans notre acide, mais il est attaqué par l'acide nitreux qui le compose, l'acide muriatique enlève le métal à celui-ci, et il se précipite du muriate d'argent, sel peu soluble. le même phénomène arrive pour le mercure; il se forme dans la liqueur un précipité blanc qui est du muriate mercuriel doux tenant accidentellement un peu de muriate mercuriel corrosif. — la dissolution nitro-muriatique de cuivre est d'une couleur bleue verdâtre, comme le seroit le mélange des dissolutions nitriques et muriatiques de ce métal, faites d'abord séparément. — l'étain se dissout facilement dans notre acide. lorsque ce métal est allié d'arsenic, celui ci se précipite en poudre noire, qui donne sur les charbons une odeur d'ail. — l'antimoine se dissout aussi très facilement dans l'eau Régale, qui est son dissolvant propre. — le nitro-muriate de cobalt fait une encre de simpathie qui devient verte lors qu'elle est exposée à la chaleur, à raison de ce que ce sel attire beaucoup l'humidité de l'air, et se colore ainsi en vert lorsqu'on le desseche d'une manière quelconque. cette couleur paroît lorsqu'on l'expose sous une cloche contenant de l'acide sulfurique glacial, ce qui est évident. enfin l'acide nitromuriatique ne dissout pas le plomb, et agit d'ailleurs sur d'autres substances métalliques, animales, ou végétales à peu près comme l'acide nitrique à raison du degrés de sa concentration, mais nos connoissances sur cet objet, ont besoin d'être perfectionnées.

on a essayé aussi d'obtenir des dissolvans plus efficaces pour certains metaux, par la réunion de l'acide sulfurique avec l'acide nitrique ou avec l'acide muriatique. effectivement on a reussi dans plusieurs cas, où les acides simples étoient insuffisans. on a même annoncé que l'acide sulfurique distilé sur le manganèse acqueroit la propriété de dissoudre l'or. ce phénomène est très interessant, et Mr. de Morveau, en présente l'explication, ou comme d'un acide sulfurique simplement surchargé d'air vital ou comme un acide mixte contenant un peu de Manganèse porté à l'état d'acide. (voyez l'article acide vitriolique mixte, de la nouvelle Encyclopedie)

## De l'acide Boracique.

le borax est une matière saline, dont on se sert dans le commerce pour divers usages (a), et qui nous est apporté des indes par les hollandois, qui font un mistère soit de sa préparation, soit de sa purification. ainsi on ignore si ce sel est entièrement natif, ou si on y fait quelques changement avant de nous l'apporter. quoiqu'il en soit l'analyse chymique nous apprend que le Borax est composé d'un acide particulier (b) (connu ci-devant sous le nom de sel sédatif) sursaturé de soude. on soupçonne que les hollandois y ajoutent cet excès de soude. il y a àprésent à Paris une ~~manufacture~~ fabrique établie pour ~~rafiner~~ purifier le borax, mais on fait aussi un secret de ce procédé.

l'acide boracique existe aussi dans les eaux de plusieurs lacs, et notamment dans celui de cherchiajo, en toscane. on l'en retire par évaporation, en quantité assez considérable; mais ce n'est pas ainsi qu'on se procure ordinairement cet acide libre. on le retire du Borax, ou par sublimation ou par cristallisation. voici ces deux procédés. pour le 1er on fait dissoudre dans l'eau 3 livres de sulfate de fer calciné en Rouge (c'est ce qu'on nomme aussi colcotar), et deux onces de borax. on filtre la liqueur, on la laisse évaporer jusqu'à pellicule, et on la distille ensuite dans un alembic de verre, dont on lutte le chapiteau avec du papier collé. il passe à la distilation une partie de l'acide Boracique, mais il s'en dépose contre les parois du chapiteau, en forme de lames minces et argentines. lorsque le résidu est sec, on delutte avec précaution, et on fait tomber le sel sublimé avec une barbe de plume. après quoi on reverse dans la cucurbite la liqueur de la distillation, on lutte de nouveau, et on continue ainsi cette opération jusqu'à ce qu'il ne se sublime plus rien.

pour obtenir l'acide Boracique par cristallisation, on fait dissoudre du Borax dans de l'eau bouillante,

(a) par exemple pour souder l'or, d'où lui vient le nom de chrysocolle (colle d'or).

(b) le radical boracique est absolument inconnu, et on n'a pas pu jusqu'ici l'obtenir séparé du principe acidifiant. ce n'est même que par analogie qu'on attribue à l'acide Boracique une composition semblable à celle des autres acides.

puis on verse dessus à plusieurs reprises de l'acide sulfurique, un peu audelà de la saturation de la soude. il se dépose alors dans le fond de la liqueur, de petits cristaux en feuilles minces, qui sont l'acide que nous cherchons. on lave ces cristaux dans de l'eau froide, où ils sont peu solubles, et on les fait sécher sur du papier gris. l'acide obtenu de cette maniere est un peu plus pesant que celui qui a été sublimé. on peut si on veut le ramener à ce dernier état, en le mettant seul dans un alembic, comme il a été décrit ci-devant. mais pour éviter cet embarras et la dépense, on peut se contenter de le bien laver jusqu'à ce que la derniere eau ne contienne plus d'acide sulfurique, ce qui se connoît très exactement en y versant du muriate de Baryte.



on pourroit aussi séparer l'acide Boracique de sa base par les acides nitriques, muriatique et même acéteux. mais dans touts ces cas l'acide Boracique est toujours le même lorsqu'il est suffisament purifié. cet acide, a une saveur salée fraiche, il rougit la teinture de tournesol et le sirop de violette, et n'éprouve aucune altération à l'air. — il est assez facilement soluble dans l'alkool, et cette dissolution brûle avec une belle flamme verte.(b) — il est très fixe au feu (à moins qu'il ne soit uni à l'eau) et se réduit en verre, qui n'attire pas l'humidité de l'air; quoique de blanc et transparent qu'il étoit d'abord, il devient aubout de quelques jours, plus opaque. ce verre est entièrement soluble dans l'eau, et si on la fait évaporer elle dépose des cristaux d'acide en forme de végétation sur les parois du vaisseau, et en outre il reste dans le fond une substance gommeuse transparente qui a toutes les propriétés de notre acide. l'acide Boracique peut se combiner avec les mêmes bases que les autres acides, mais on ne peut guere effectuer son union avec les métaux que par le moyen des doubles affinités(a); c'est à dire en versant dans une dissolution saline ou terreuse Boracique, une

(b) l'acide Boracique sur du papier, le fait bruler d'une belle flamme bleue.

(a) c'est ainsi que M.r de Morveau a obtenu du Borate mercuriel qui est devenu un sel précieux pour le traitement des virus vénériens.

dissolution métallique d'un acide qui puisse attirer par préférence les bases salines ou terreuses du 1er. l'acide Boracique cède par la voye humide les alkalis et les terres aux acides sulfurique, nitrique, muriatique, phosphorique, ~~acetique~~, oxalique, et plusieurs autres. (voyez la table des affinités de Bergman). mais par la voye seche il ne cède ces mêmes bases qu'a l'acide phosphorique, et par conséquent il doit décomposer tous les sels formés d'un acide plus volatil.

Mr. cadet a reconnu que l'acide Boracique pouvoit servir a la soudure des métaux presque aussi bien que le Borax lui même, mais qu'il falloit seulement un peu plus de chaleur.
le fait est conforme aux experiences de Mr. achard qui prouvent que notre acide a peu d'action sur les métaux, le fer excepté, quoiqu'il en ait beaucoup sur les oxides métalliques. il forme avec quelques uns de ces oxides les plus réfractaires, des Borates vitreux, qui percent les creusets. — il ne dissout pas les resines, et paroit hâter la dissolution des gommorésineux. l'eau bouillante qui en est saturée devient à un certain point miscible avec les huiles. le savon qui en resulte se décompose de lui même après un certain tems, mais l'acide et l'eau retiennent toujours un peu de principe huileux.
l'acide Boracique retarde plustot qu'il n'accelere la coagulation du lait, et c'est une propriété assez singuliere.

# De l'acide carbonique

ce n'est que depuis peu de tems que l'on sait que le carbone est le radical de l'acide carbonique ; et c'est M.r Lavoisier qui en a donné directement la preuve, en brulant le charbon(a) immédiatement dans le gas oxigène. le résultat de cette combustion est de l'acide carbonique dont le poids, est exactement égal à la somme de ceux du carbone et de l'oxigène employés. on obtient le même résultat de quelque manière que l'on fasse l'oxigènation du carbone. comme par exemple, avec l'acide nitrique, ou avec un oxide métallique. &c.

au cours de chymie de Dijon, on n'a pas traité particulièrement l'acide carbonique, mais on l'a fait suffisament connoître, en parlant des gaz, des combustibles, et des alkalis. j'ai cru cependant ici devoir en faire un article séparé, et je me suis beaucoup aidé de la nouvelle encyclopédie.

l'acide carbonique est très répandu dans la nature, il existe en grande quantité dans les marbres, et toutes les terres calcaires. il est uni dans ces composés à la chaux. — en outre on le trouve uni à plusieurs métaux, et forme alors ce qu'on nomme mines spatiques. — de plus il existe dans plusieurs eaux, et dans des cavernes profondes, entr'autres la grotte du chien(b). — enfin il se forme par la combustion de toutes les substances qui contiennent le carbone, tels que les végétaux les animaux, les huiles &c ; — par la fermentation vineuse et putride ; et par la respiration des animaux.

on voit donc qu'il y a bien des procédés pour obtenir l'acide carbonique libre, c'est-à-dire en gas, car c'est son état permanent à la température et à la pression de l'athmosphère auxquelles nous vivons. 1° lorsqu'on a des eaux chargées de

(a) le charbon ordinaire contient un peu d'hydrogène dont on peut le débarasser en l'exposant dans une cornue à une forte chaleur. en outre le charbon est uni à quelques terres en petite quantité, telles que la chaux, la magnésie, et la Baryte. il laisse encore pour résidu, après la combustion, de la potasse. mais on ignore si l'alkali préexistoit dans le charbon, ou si elle se forme par l'acte de la combustion, quoiqu'il en soit le carbone est la partie principalle qui dans le charbon ordinaire est unie à un peu d'hydrogène et quelques sels et terres formant les cendres. c'est ce carbone qui constitue le charbon pur. M.r de Morveau a insisté sur le nom de carbone, et ses coopérateurs pour la nouvelle nomenclature, ne lui avoient passé ce mot, après bien des débats, que par une espèce de complaisance. depuis, ils se sont entièrement convaincus de la justesse de cette dénomination, et M.r Monge en a rendu de leur part le témoignage à M.r de Morveau ; en ma présence.

b) on sait pourquoi cette grotte est fatale aux chiens et non aux hommes, parceque ceux-ci ont la tête élevée audessus de la région inférieure occupée par l'acide carbonique.

ces gaz, il suffit de les exposer à la chaleur le gaz acide carbonique se dégage de lui même et on peut le recueillir dans un appareil pneumato-chymique. 2° si on met du marbre ou spath calcaire, ou une mine metallique spatique dans une cornue, et qu'on lui fasse subir un coup de feu assez fort, on en obtiendra une grande quantité d'acide carbonique. il faut observer que dans toutes les opérations, où on se propose de recueillir des gas, il convient de laisser echapper les premieres parties qui sont mêlées avec l'air commun des vaisseaux, et qui altereroient la pureté de la totalité du produit. il n'y a que dans les cas où l'on a pour but de doser, où l'on ne doit rien perdre, mais on a soin de faire déduction de la quantité d'air primitivement existante dans les vaisseaux 3° on peut recueillir l'acide carbonique des matieres qui subissent actuellement la fermentation vineuse ou putride; mais dans le 1er cas le gas acide est toujours chargé d'un peu d'alkool, et dans le second de gas hydrogène 4° on peut obtenir notre acide par la combustion directe des charbons vegetaux, ou animaux, et des huiles ou 5° enfin, en le dégageant, des substances auxquelles il est uni, par le moyen d'un acide plus puissant. ce dernier procédé est un des plus commodes pour avoir l'acide pur et libre. aussi ordinairement, on met dans un flacon du marbre blanc pulvérisé, ou de la craie blanche, et on verse dessus de l'acide sulfurique. il se fait sur le champ une effervescence qui n'est que le dégagement du gas, et après en avoir perdu une premiere partie pour éviter un mélange d'air commun, on peut recueillir le reste. il convient dans ces sortes de cas, de faire traverser le gas dans l'eau, où il laisse

le peu d'acide sulfurique qu'il pouvoit avoir entraîné après lui. M.r de Morveau execute très commodément cette manipulation par le moyen d'un globe de compression(a), dans lequel le gas traverse l'eau; après quoi on peut facilement le transvaser dans un appareil au mercure. De cette maniere on perd un peu d'acide gaseux qui s'absorbe dans l'eau, mais aussi on a l'avantage d'avoir un gas saturé d'eau à une pression et une température donnée. ce qui est très precieux dans certains cas ou il s'agit d'operer sur les gas avec précision.

l'acide carbonique est susceptible de s'absorber dans l'eau, mais en plus grande quantité à mesure que la temperature est plus froide. pour faciliter encore cette absorption, on peut agiter ensemble de l'eau et du gas contenus dans le même vase. dans cette absorption, il y a reduction de volume, et par conséquent chaleur produite. je ne crois pas que la quantité en ait été exactement determinée. — l'acide carbonique uni à l'eau rougit l'infusion de tournesol, et a un gout acidule. mais en état de gas il n'a ni odeur, ni saveur sensible, ni couleur. — il s'absorbe en assez grande quantité dans le charbon ardent — et il peut dissoudre du gas hydrogène ce qui le rend alors d'une odeur forte, et extrêmement malfaisant pour les animaux, qu'il fait périr dans des convulsions très fortes. — lorsqu'il est pur il ne peut entretenir ni la combustion, ni la respiration, mais dans ce dernier cas, les animaux qui y sont plongés perissent tranquilement, à peu près comme s'ils se noyoient.



l'eau chargée d'acide carbonique ne paroit pas avoir d'action sur la silice, du moins dans nos laboratoires; car M.r Bergman rapporte que Geyser en Islande, il y a une fontaine jaillissante très considérable, qui depose tous les jours une

(a) c'est le même instrument dont on se sert pour allumer le gas hydrogène par l'électricité. et nommé ci devant lampe à air inflammable.

(a) il y a quelques années

grande quantité de matière quartzeuse; mais le celebre chymiste, pense que la chaleur encore est une condition essentielle à cette dissolution et il desire qu'on verifie sa conjecture en employant le digesteur de papin.

Mr. achard celebre accadémicien de Berlin fit presenter à l'accadémie des sciences de Paris (a) un cristal artificiel de dix lignes de longeur sur deux ou trois de largeur, très dur et ressemblant au cristal de roche. Mr. achard avoit produit des cristaux de differentes duretés et couleur, dans un appareil contenant de l'eau carbonisée, laquelle se charge de chaux, d'alumine, et d'oxide de fer, suivant qu'on y ajoute les unes ou les autres de ces substances, dans l'intention d'imiter des pierres dont on connoit par l'analyse les principes composans. cette eau ainsi chargée filtre très lentement à travers du sable, et des plaques d'argile, et en se deposant goutte à goutte forme des cristaux, blancs et peu durs, lorsqu'à l'acide carbonique, on n'a ajouté que de la chaux; blancs transparens et très durs lorsqu'on a mis un peu de chaux et beaucoup d'alumine; enfin ces cristaux ont l'apparence de Rubis, lorsque aux deux terres dont nous venons de parler, on ajoute encore de la terre martiale.

l'accadémie des sciences a nommé des commissaires pour repéter des experiences aussi interressantes, mais elles n'ont pas réussi. on les a encore tentées à Dijon, mais sans succès.

Mr. de Morveau, considérant par l'examen des lieux; que les cristaux de Roche, ne peuvent avoir été formé que par la voye humide; que le dissolvant qui paroit le plus vraisemblablement employé dans ces circonstances est l'acide carbonique; que quoique cet acide ne dissolva pas la silice, (hors peut être le cas d'une température très élevée) cependant il est très possible qu'un dissolvant composé de cet acide, de chaux, et de fer puisse être efficace sur la silice, puisqu'on trouve des eaux qui filtrées laissent encore des sediments quartzeux en même tems que leur analise a fait trouver du carbonate de chaux; et qu'enfin la chaux et la silice ont une affinité reconnue par la voye seche, puisqu'elles se fondent ou se

(a) et de l'acide et de la chaux. ce qui s'obtient par un tatonnement.

dissolvant (ce qui est evidemment la même chose).
Mr de Morveau, dit-je, pesant avec sa sagacité
ordinaire, toutes ces raisons. conçut l'esperance
de faire réussir l'experience de Mr Achard.
en la refaisant avec des changemens fondés sur
la théorie qu'il s'etoit faite de ce phénomène.
pour cet effet, il prit 4 bouteilles, il les remplit
toutes differemment, et comme il suit. la 1ere
d'eau chargée de carbonate de chaux à saturation (a),
et il y introduisit des fragmens de cristal de
Roche bien nets et pesés exactement. dans la 2e
il ajouta aux mêmes matieres de la 1ere, de l'alumine
précipitée de l'alun, par l'ammoniaque. la 3e
fut remplie d'eau chargée d'acide carbonique, et il
y fut placé, outre les fragmens de cristal de Roche,
un lingot de fer limé à neuf tout autour. enfin la
4e bouteille contenoit de l'eau chargée d'acide carbonique et
de chaux, et en outre du sable quartzeux cristallin.
ces 4 bouteilles ont été bouchées, avec du liege recouvert
ensuite d'une vessie ficelée, puis ont été abandonnées
pendant 9 mois dans un lieu tranquile, et dans
une situation renversée (c.à.d. le bouchon en bas.)
au bout de ce tems ayant été ouverte, elles n'ont presenté
rien d'interessant, si ce n'est la 3e. dans celle-ci
l'eau carbonisée avoit dissout une quantité considerable
de fer. les fragmens de cristal de Roche, étoient
salis à leur surface, par de l'ocre martial,
adhérent, et malgré cela ils avoient perdu un
peu de leur poids. de plus le barreau de fer contenoit
sur un de ses angles, un point vitreux, ayant à la
loupe, l'apparence d'un cristal formé de plans reguliers
terminés par une pyramide. en outre le même
barreau étoit parsemé de quelques points ~~opaques~~
plus blancs et moins brillants, mais dont l'extrême
petitesse ne permettoit pas d'en voir la forme.
enfin le barreau ayant été passé dans l'acide nitrique,
l'atome cristallin, n'a pas été détruit, et il n'a pas
paru d'effervescence.



Voila donc un fait, qui semble confirmer la conjecture
de Mr Morveau sur la formation des cristaux

(a) il

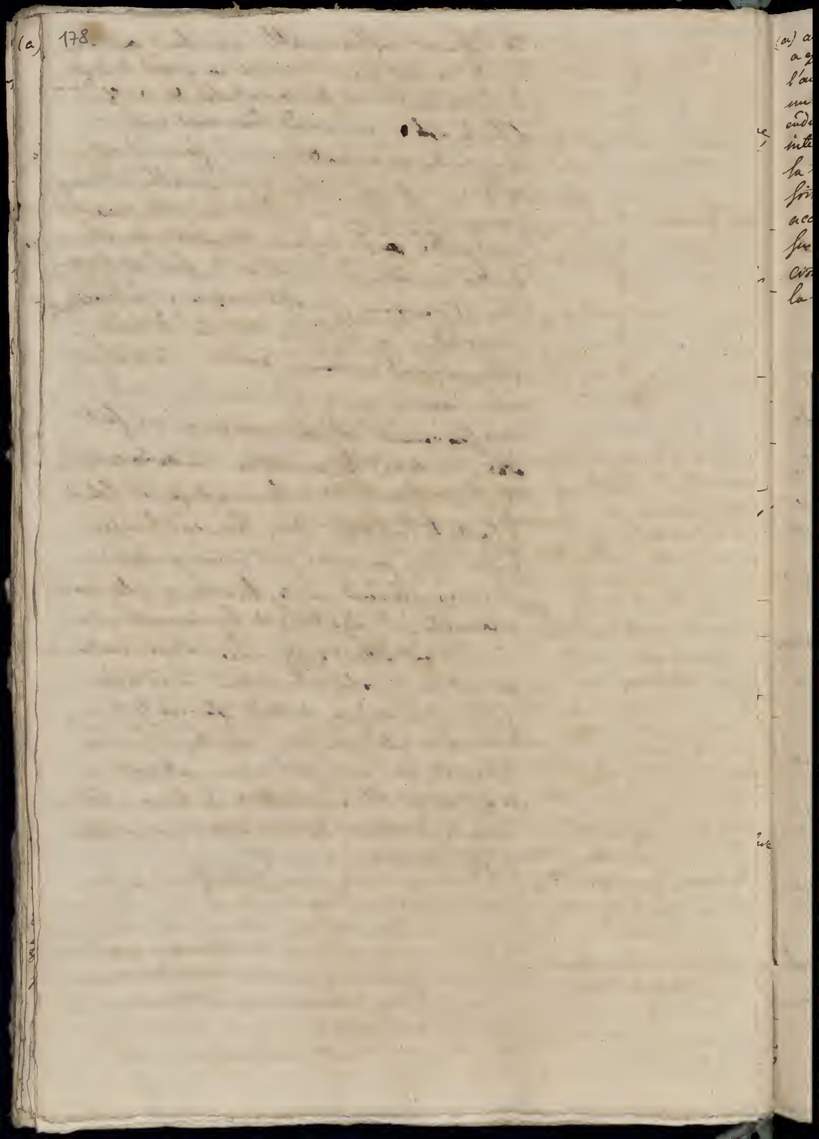
(a) plusieurs chymistes célebres, ont été et sont encore dans l'erreur, en croyant que les métaux pouvoient dans certains cas être calcinés par l'acide carbonique; parceq. effectivement ils retiroient cet acide de quelques oxides métalliques. mais ce produit n'est jamais qu'accidentel aux oxides, et ce cas peut neanmoins arriver très souvent, car Mr. Berthollet a fait voir, qu'il ne falloit qu'un atome insensible de carbone, pour produire une quantité assez remarquable d'acide carbonique. or le carbone est un principe si répandu dans la nature qu'il n'est pas surprenant qu'on en retrouve des traces à chaque instant. et il y a peu de métaux qui n'en retienne une petite partie, due aux procédés de leur extraction en grand, dans les arts.

(b) il est assez étonnant que dans une chambre contenant beaucoup de personnes, on ne trouve qu'a peine des traces de l'acide carbonique qui est le résultat nécessaire de la respiration des animaux. Mr. de morveau avoit fait un appareil pour determiner la quantité de pouces cubes d'air atmospherique, nécessaires pour blanchir une quantité donnée d'eau de chaux, en la traversant; mais le résultat n'a pas encore été trouvé.

de quartz. cet illustre chymiste rapportant cette expérience (dans l'encyclopédie art. acide méphitique) de la maniere la plus interessante, et la plus naïve; invite les savans à la répeter; et lui même a dans cette intention, préparé chez lui un appareil convenable, qui est en situation, je crois depuis près de deux ans; et dont l'ouverture donnera sans doute un résultat extrement important, pour cette partie de la science.

l'acide carbonique peut se combiner avec les autres terres, les alkalis et les métaux; et forme avec ces différentes substances des sels neutres qui portent le nom de carbonates. — il se forme continuelement et existe toujours dans l'atmosphère,[b] quoique il lui semble accidentel. la preuve de cette existence est que l'eau de chaux, se couvre spontanément d'une pellicule, qui est un vrai carbonate; de plus les alkalis deviennent effervescens par leur exposition à l'air libre, et même ils se combinent avec l'acide carbonique lors même qu'ils sont plongés dans de l'eau, ou même dans de l'huile. les oxides métalliques exposés à l'air prennent quelquefois de l'acide carbonique.[a] — cet acide enleve aussi certains métaux aux acides les plus puissants savoir, les <u>sulfurique</u>, <u>nitrique</u>, et <u>muriatique</u>; mais la nouvelle combinaison n'est visible que lorsqu'elle est insoluble dans la liqueur ou elle se forme; autrement il faut un procédé particulier pour jouir du carbonate métallique. j'ignore si on a jamais fait des recherches suffisantes sur cet objet.

les liqueurs inflammables absorbent avidement l'acide carbonique. l'alkool en prend le double de son volume à une température de + 8 degrés l'huile ~~d'olive~~ en prend beaucoup aussi, et si on le dégage ensuite par le feu, il est altéré, au point d'être inflammable et presque inmiscible à l'eau — l'ether ne diminue point notre ~~acide~~ gazeux, au contraire il double son volume, mais en le faisant traverser l'eau il reprend son état naturel et ses précédentes propriétés. — la salive absorbe trois fois son volume d'acide carbonique gazeux. (je n'ai pas besoin d'avertir que ces déterminations sont nécessairement vagues, puisqu'on n'y fait ~~état~~, ni de la température ni de la pression de l'athmosphère) — le camphre est soluble, à l'aide de l'agitation, dans l'eau carbonisée. enfin notre gas acide peut servir à conserver (du moins pendant un certain temps) les matières animales et végétales de la corruption, en ce qu'elles sont alors environnées d'une matière qui n'est pas disposée à leur fournir l'<u>origène</u>, qui est le principe de toute fermentation. je ne m'étendrai pas d'avantage sur les propriétés de l'acide carbonique, on peut voir ce qui en est dit en parlant de la végétation, de la respiration, de la combustion, et de la fermentation &c &c



(a) au cours de dijon on a essayé de recueillir l'acide fluorique dans un récipient de verre enduit de cire dans son intérieur; mais soit par la trop grande chaleur soit par quelque autre accident il s'est formé sur la liqueur une croute blanche, par la terre du verre.

## De l'acide fluorique

L'acide fluorique se trouve dans le règne minéral combiné avec la chaux, et ce composé connu sous les noms de spath fluor, spath fusible, ou mieux fluate de chaux, tient accidentellement un peu d'argile, et quelquefois de l'oxide de fer, ou de Manganèse qui lui donne de la couleur. pour obtenir l'acide libre, on met dans une cornue de plomb, du fluate de chaux pulvérisé, on y ajoute de l'acide sulfurique, puis on distille en recevant le produit dans un récipient aussi de plomb,[a] ayant soin de bien luter les jointures. ce produit est l'acide fluorique en vapeurs, lequel s'absorbe dans l'eau du récipient. son état habituel étant celui de gas, on peut aussi le recevoir dans un appareil pneumato-chymique au Mercure. — dans les premiers tems de la découverte de cet acide, on faisoit la distillation qui doit le procurer dans des vaisseaux de verre; mais l'acide se chargeoit d'une partie de la terre du verre, l'enlevoit avec lui en état gaseux, et en s'absorbant dans l'eau en déposoit à sa surface une certaine quantité qui y formoit une croute blanche. — cette propriété de dissoudre le verre a empeché pendant un tems de connaître notre acide dans son état de pureté, puisqu'on ne pouvoit pas le débarrasser de la terre siliceuse à laquelle il étoit uni; ~~aussi M.r Scheele a [illegible] que l'acide fluorique étoit un acide propre de son genre~~ et même on ignoroit la nature de cette croute blanche qui se déposoit à la surface de l'eau chargée du gas acide. M.r Meyer a enfin fait voir qu'en opérant dans des vaisseaux d'étain, on n'obtenoit point de cette croute. il est ~~[illegible]~~ bien reconnu à present que l'acide fluorique est un acide propre de son genre;

(a) si au lieu d'eau on y versoit de l'alkool il n'y auroit point de précipité.

que le spat fluor est un composé de cet acide avec la chaux; et que cette base y est en excès, ce qui est peut être la raison de son insolubilité.
l'acide fluorique ayant la propriété de dissoudre éminemment la silice; il est très difficile de la lui enlever lorsqu'une fois elle lui est unie. des distilations répetées ne suffisent pas; peut être en se servant de vaisseaux de plomb et en conduisant le feu très doucement, obtiendroit-on un peu d'acide libre, la partie restant dans la cornue retenant la silice. mais ce moyen n'est pas vérifié. on sait seulement qu'en étendant d'eau(a) notre acide, on fait précipiter une portion de la terre quartzeuse qu'il tenoit en dissolution. on peut aussi la précipiter par l'ammoniaque, mais la silice étant séparée par l'edulcoration, la liqueur tient alors du fluate d'ammoniaque. il est vrai que la présence de cette dernière base n'empeche pas dans beaucoup de cas de suivre le jeu des affinités de l'acide. enfin on peut le débarasser de la silice (et m.r de Morveau pense que c'est le meilleur moyen) en y versant de la dissolution de potasse; il se fait alors un fluate de potasse quartzeuse; et ce trisule est insoluble dans l'eau froide et même très peu dans l'eau chaude.
avec l'acide fluorique ~~[illegible]~~ on peut graver le verre très facilement. pour cela on couvre le verre de cire verte, on trace dessus avec une pointe les objets qu'on desire; ensuite on met quelque peu de spat fluor en poudre dans une petite capsule de plomb, on verse dessus de l'acide sulfurique, on laisse le verre exposé à la vapeur qui se dégage, et environ 14 heures après le verre est suffisament gravé.

(a) le radical fluorique est inconnu et ce n'est que par analogie que l'on soupçonne le principe acidifiant dans l'acide fluorique.

l'acide fluorique (a) attaque très fortement les couleurs bleues végétales ; et même il corrode la peau lorsqu'il est un peu concentré. — il a une odeur particulière qui approche de celle de l'acide Muriatique. — il s'unit aux différentes bases et forme avec elles des sels qui sont la plus part insolubles ou gélatineux ; quelques uns cependant donnent des cristaux. — il n'attaque pas l'or et l'argent à la chaleur de l'ébullition, ni l'étain le cobalt et le plomb en état de métal. — il est indiqué par Mr. deguiermorin pour l'analyse des pierres ou la silice est dominante. — enfin il forme de l'eter avec l'alkool, et ne paroît pas avoir d'action sur l'huile fixe.

si on mêle 4 parties de carbonate de potasse et une de spat fluor, et qu'on fasse fondre le tout dans un creuset il y aura échange de base.



## De l'acide succinique

l'acide succinique se retire du Succin, Karabé, ou ambre jaune, par la distilation. pour cette opération, on met simplement le succin dans une cornue, ou on y ajoute du sable bien lavé, ou encore (comme quelques uns) de l'argile. on distile à un feu doux ; il passe d'abord un flegme huileux, lequel sur la fin se charge d'une partie d'acide ; puis l'acide se sublime et s'attache sous forme concrete au col de la cornue ; enfin il reste dans la cornue une huile noire et épaisse qui passeroit aussi et saliroit l'acide si on ne conduisoit pas le feu avec précaution. l'acide qu'on obtient ainsi est toujours chargé d'un peu d'huile, dont on ne peut le débarasser que par des sublimations répetées. encore en conserve t il toujours quelque peu. cet acide quoique volatil ne l'étant pas à la chaleur du bain marie, fournit le moyen de le purifier sans en rien perdre. dans une nouvelle distilation, il passe d'abord un acide huileux, puis l'acide se sublime partie sous

l'apparence d'une matière bitumineuse jaunatre, partie sous forme de barbe de plume, et il reste dans la cornue du charbon. ce qui prouve qu'une partie de l'acide a été décomposée, et que le carbone est partie constituante de son radical. l'existance du principe acidifiant y est démontrée, parceque la potasse devient effervescente lorsqu'on la traite au feu avec notre acide.

Mr. de morveau place le succin dans le regne minéral, quoique son origine premiere semble végétale, parceque cette matiere fournit à l'analyse des produits semblables à ceux des bitumes, et parcequ'on ne trouve aucune gomme ni aucune résine dont les caracteres approchent de ceux du succin.

Cependant Mr. Lavoisier (posterieurement) place l'acide succinique dans la classe des acides végétaux. d'après les travaux achevés et les apperçus de ce dernier suivant les acides vegetaux ont un radical composé de carbone et d'hydrogène en différentes proportions, et sont convertibles les uns dans les autres lorsqu'on altère convenablement les proportions. on vient de voir ci-dessus le carbone dans l'acide succinique; j'ignore si la présence de de l'hydrogene y a été aussi reconnue.

l'acide succinique se prépare en grand à Konisberg en distilant les rognures de succin quelon travaille pour différens bijoux et petits meubles. le sel acide qu'on en obtient est assez chargé d'huile, et on le met égoutter sur du papier gris qui en absorbe la plus grande partie. comme ce sel est fort cher il est souvent sophistiqué avec du sucre, du tartre rafiné ou autres matieres.

l'acide succinique a un gout piquant sans être corrosif, il altère peu le sirop de violette, mais il rougit l'infusion de tournesol. — il exige 24 parties d'eau froide pour se dissoudre, et la moitié moins d'eau bouillante. — l'eau chaude qui en est saturée, en abandonne une partie en se refroidissant et cette partie se cristalise en prisme triangulaires dont les angles sont tronqués. — l'alkool est aussi un

dissolvent de notre acide, mais il faut que ce menstrue soit acide de la [illegible]; il se compose par la voye seche le muriate ammoniacal; et il semble qu'il decomposeroit aussi le nitre par cette voye, mais Pott ayant tenté cette opération obtint d'abord des vapeurs rouges, puis il y eut une explosion qui brisa les vaisseaux. enfin notre acide s'unit avec les terres les alkalis et les métaux. (voyez la table de ses affinités de par Mr. de Morveau dans les elemens de chimie de Mr. Lavoisier)

les anciens appeloient le succin electrum.

la lumiere noircit l'huile de succin.(a)

l'eau de luce est de l'ammoniaque chargé d'un peu d'huile de succin.

les huiles dissolvent le succin et font alors des vernis.

l'acide succinique refuse de s'unir avec l'huile de térébentine.

## De l'acide arsenique.

les métaux ont déja été placés dans la classe des combustibles. c.a.d. qu'ils sont susceptibles de se combiner avec l'oxigene. mais il y a pour chacun plusieurs degrés d'oxygénation, et le surcroît d'oxigène a manifesté pour plusieurs substances métalliques, les propriétés acides. ainsi un acide metallique est celui dont le radical ou base acidifiable est un métal. jusqu'à présent on a obtenu, (libres de toute combinaison) que les acides arsenique, molibdique, et tungstique. mais les phénomènes de l'union de plusieurs oxides métalliques, soient entre eux, soit avec les alkalis ou les terres, prouvent qu'alors les oxides métalliques font fonction d'acide. Mr. Berthollet a présenté un travail neuf sur cet objet, et Mr. Lavoisier compte dans son énumération des acides, les 17 acides métalliques. je reviendrai ailleurs sur cet objet, et je vais d'abord traiter l'acide arsenique.

Macquer est le 1er qui ait fait connoitre l'arseniate acidule de Potasse(b) qu'il nommoit sel neutre arsenical et qu'il obtenoit en distillant un mélange de nitre et d'oxide d'arsenic. ce n'étoit pas la obtenir

a) je pense que l'huile dont il est ici question est le flegme provenant du produit de la distillation, chargé d'acide succinique qu'il peut tenir en dissolution. ce composé porte aussi le nom d'esprit de succin.

(b) l'oxide d'arsenic uni au soufre, portoit le nom de foie d'arsenic ou hépar arsenical.

(a) ou nitrique

l'acide arsenique libre. mais il est visible que dans cette opération, l'acide nitrique est décomposé. son gaz nitreux s'échappe par la distillation et l'air vital son autre partie constituante se fixe dans l'oxide d'arsenic le fait passer à l'état acide, lequel s'empare alors de la potasse qui est à sa portée, et avec laquelle il forme l'arseniate de potasse. cette explication que Macquer ignoroit est hors de doute à présent par les nouvelles expériences qui ont éclairé la chymie dans ses points principaux.

il y a plusieurs moyens de se procurer l'acide arsenique libre. un des plus simples consiste à dissoudre de l'oxide d'arsenic dans 3 fois son poids d'acide muriatique, et lorsque cette dissolution est encore bouillante on y verse peu à peu de l'acide nitrique jusqu'à ce qu'on en ait employé le double du poids de l'arsenic. ensuite on fait évaporer la liqueur jusqu'à siccité, et on a un résidu sec qui est l'acide arsenique pur. si on veut plus sûrement le dégager d'un reste d'acide muriatique (a) qui pourroit y être fixé, on mettra l'acide concret (dont nous parlons) dans un creuset, et on le fera rougir au feu. l'acide arsenique étant très fixe, les acides volatils s'échapperont alors.

Schéele a donné un moyen très ingénieux pour obtenir l'acide arsenique. pour cela il distile de l'acide muriatique sur l'oxide noir de manganese, et il en reçoit le produit c.a.d. l'acide muriatique oxigéné, dans un récipient, où il a mis de l'arsenic blanc en poudre recouvert d'un peu d'eau. ce récipient lorsque l'opération est faite ne contient plus que de l'acide muriatique ordinaire et de l'acide arsenique concret au fond de la liqueur. en introduisant ces deux acides dans une nouvelle cornue, et distillant jusqu'à siccité, on a séparément l'acide muriatique et l'acide arsenique

il est à remarquer que le résidu de la pâte cornue, étendu dans de l'eau chaude fournit des cristaux blancs, prismatiques et qui se groupent en étoilles; enfin c'est du Muriate de manganèse; et toutes les circonstances relatives à cette opération confirment la théorie adoptée pour les acides par les antiphlogisticiens.



Mr. Scheele a eu la premiere idée du procedé qu'on vient de décrire, en observant que si dans une dissolution alkaline d'oxide noir de Manganèse (appellée caméléon Minéral) on ajoute de l'oxide d'arsenic pulvérisé; il se précipite un oxide blanc de manganèse, et le reste de la liqueur contient un arseniate alkalin.

L'acide arsenique peut être formé directement en sublimant à plusieurs reprises de l'oxide blanc d'arsenic, dans des vaisseaux fermés, et en ayant soin de renouveller l'air, parceque cet air n'est presque plus que du gas azote, comme cela est très evident. ce fait est rapporté par le ch.er Landriani.

il est donc bien prouvé que l'arsenic après avoir été oxidé pour former l'oxide Blanc d'arsenic, peut recevoir une nouvelle dose d'oxigène qui le met à l'état d'acide, lequel est le même lorsqu'il est purifié, quelque soit le procedé qu'on ait employé pour l'obtenir. — cet acide rougit le sirop de violettes et l'infusion de tournesol, il est fixe au feu, à moins qu'il ne soit poussé jusqu'à l'incandescence; et en cela il differe beaucoup de l'oxide d'arsenic qui est très volatil. — si on le pousse au feu avec du charbon, il se régénere de l'oxide d'arsenic et de l'acide carbonique. — au feu de l'incandescence l'oxide d'arsenic se régénere aussi, mais il doit se former de l'air vital, l'oxigène ayant besoin pour exister dans ce dernier état du concours de la lumiere qui passe au travers des vaisseaux lorsqu'ils sont rougis par le feu.

en faisant passer du gas hydrogène dans de l'acide arsenique en liqueur, on a un précipité

(a) lorsque l'oxide sulfuré d'arsenic est jaune et on le nomme orpiment

noir alve qui est de l'arsenic en métal.
en poussant au feu du soufre et de l'acide arsenique, on a de l'acide sulfureux, et du Réalgar, qui est l'oxide d'arsenic sulfuré rouge(a).
en traitant l'oxide d'arsenic avec le nitrate ammoniacal, on obtient successivement l'acide nitreux, l'ammoniaque, et l'acide arsenique. mais il faut modérer le feu, car le nitrate d'ammoniaq s'enflamme en vaisseau clos, à une certaine température.
l'acide arsenique est déliquescent, et exposé à l'air libre il finit par se résoudre entièrement en liqueur. il n'exige qu'une chaleur de 12.° de Réaumur, pour se dissoudre dans deux fois de son poids d'eau, tandis qu'à la même température, l'oxide d'arsenic exige 80 fois son poids d'eau pour se dissoudre.
— notre acide est susceptible de dissoudre de l'oxide d'arsenic, et il peut en conserver lorsqu'on ne l'a pas suffisamment exposé au feu pour l'en séparer.
— après avoir été dissous dans l'eau, on peut le réduire à l'état sec par l'évaporation, et même le convertir en verre, ce qui ne change pas ses propriétés puisqu'il est toujours déliquescent. mais ce verre agit fortement sur les creusets.
— enfin il forme des sels avec les différentes bases, et même des sels à trois parties, (nommés par M.r de Morveau trisules arsenicaux).
le gaz hydrogène passé dans une solution d'arseniate de potasse n'a produit aucun changement. cependant les académiciens de Dijon ont fait périr un chien en lui faisant prendre de ce sel. il y a apparence que c'est en vertu des doubles affinités que l'acide a pu être ramené à l'état d'oxide blanc d'arsenic.
M.r de Morveau a fait des expériences qui prouvent que l'arsenic retarde la putréfaction des matières animales et végétales. ce savant croit aussi qu'on pourroit essayer avec précaution et en petites doses, l'acide arsenique très délayé pour le traitement des virus cancéreux et autres maladies analogues.
— Bergman assure que le fer en se dissolvant dans l'acide arsenique, ne dégage pas de gaz hydrogène, et il se régénère de l'oxide blanc d'arsenic, qui peut d'ailleurs rester en dissolution dans la liqueur, mais dont on peut reconnoître la présence.

(a) de trois Moly voy en

(a) il y a aussi un peu de fer accidentel. on trouve le sulfure de Molybdène dans les voges, en Suede en Saxe &c.

## de l'acide Molybdique.

le Molibdène, est comme on sait un métal particulier, qu'on ne trouve ordinairement dans la terre, que combiné avec le soufre et l'oxigène,(a) c'est-à-dire, en état de sulfure, ou pyrite.
cette pyrite, sulfure ou mine de Molibdène, est composée de parties écailleuses plus ou moins grandes et peu serrées. elle est douce et grasse au toucher, se coupe au couteau, tache les doits, se volatilise presqu'entièrement à feu ouvert, et exhale une odeur de soufre. ce minéral a été longtems confondu avec la plombagine ou carbure de fer, mais à l'apparence seule on peut les distinguer, et le sulfure de Molibdène, a un coup d'oeil plus bleu que le carbure de fer.
il y a plusieurs procédés pour recueillir l'acide Molibdique. si on brûle avec le chalumeau, un fragment de la mine de molibdène placé sur une lame d'argent, il s'attache sur ce dernier métal une petite fumée blanche, qui est l'acide Molibdique (le soufre de la pyrite étant brulé). mais cette expérience ne doit être regardée que comme un caractere d'essai.



en second lieu, si on distile de l'acide arsenique sur le sulfure de Molibdène. après que l'eau est toute passée, il se sublime de l'oxide blanc d'arsenic, qui se jaunit sur la fin à cause du soufre, il passe dans le récipient de l'acide sulfureux, et il reste dans la cornue un résidu couvert qui est l'acide Molibdique. mais pour obtenir cet acide le plus pur et en plus grande quantité il faut employer l'acide nitrique au lieu de l'acide arsenique. M.r Scheele dans un premier essai ayant employé de l'acide nitreux fumant, l'opération fut manquée, tout passa à la fois dans le récipient, et il présume qu'il y auroit eu inflammation si les matieres eussent été en plus grande quantité. il prit donc le parti d'employer l'acide nitrique étendu d'un quart d'eau. il versa ainsi 5 ou 6 parties de cet acide, sur une de sulfure de Molibdène. le tout étant dans une cornue, il distila comme à l'ordinaire, après avoir luté les jointures. il passa dans le récipient des vapeurs rouges. l'oxigène de l'acide nitrique, se porte sur le soufre le convertit en acide qui passe, et une autre portion d'oxigène se combine avec le molibdène, qui reste dans la cornue avec une couleur cendrée. on ajoute de nouveau la même quantité d'acide nitrique que la premiere fois, et on recommence ainsi la distillation 3 ou 4 fois, que

l'on pousse toujours jusqu'à siccité. les vapeurs rouges diminuent de plus en plus, et on obtient enfin un résidu blanc et pulvérulent comme de la craye, c'est notre acide le plus oxigené possible.(a) comme il est très peu soluble, on l'édulcore avec de l'eau chaude pour lui enlever les dernieres portions d'acide étranger sur tout du sulfurique, qui pourroient y adherer, assez fortement.

l'acide molibdique, laisse sur la langue une saveur acide et en même tems métallique. – il ne s'altere pas à l'air. – exposé au plus grand feu dans un creuset, il reste fixe, si le creuset est bien bouché, mais dès qu'on le débouche il s'éleve une vapeur blanche, qu'on recueillir en lui présentant une lame de fer froide à laquelle cette vapeur s'attache. si on rebouche le creuset, la fumée en question cesse, et il ne s'attache rien après le couvercle – si on traite notre acide avec 3 parties de soufre, on a de l'acide sulfureux, et de la pyrite de molibdène régenerée. – il se dissout dans 570 parties d'eau à une température moyenne, et la dissolution rougit l'infusion de tournesol, et decompose le savon et les sulfures. – il n'est pas soluble dans l'acide nitrique, mais il l'est en grande quantité dans les acides sulfurique et muriatique concentrés, à l'aide de la chaleur. dans l'acide sulfurique la dissolution devient épaisse et se colore en beau bleu en refroidissant. la chaleur lui redonne son premier état de transparance. dans l'acide muriatique, si on distille à siccité, et qu'on augmente ensuite la chaleur, on a un sublimé blanc et bleu qui attire l'humidité de l'air, qui mis sur des métaux les colore en bleu, et qui n'est autre chose que l'acide molibdique volatilisé par l'acide muriatique. – Schéele pour se procurer une dissolution aqueuse plus chargée de notre acide, y ajoute une très petite quantité de potasse ou autre alkali, et à l'aide de la chaleur on a une liqueur très acide qui rougit fortement le tournesol et qui dépose en se refroidissant des cristaux réguliers, qui ne se volatilisent pas quoique traités à feu ouvert. cette même dissolution forme des sels neutres avec les alkalis les terres et attaque un peu les métaux au reste les affinités de l'acide molibdique pour les differentes bases ne sont pas encore bien connues.

si l'on veut faire du molibdate de potasse, on le peut en projettant dans un creuset rouge, du sulfure de molibdène et du nitre; il y a détonation, et il reste une masse rougeâtre on dissout ce résidu dans l'eau; on separe par le filtre une poussière rouge qui est de l'oxide de fer, ensuite par l'evaporation de la liqueur, on obtient successivement des cristaux de nitre, et de sulfate de potasse. la partie qui refuse de cristalliser, étendue dans l'eau, on y verse goutte à goutte de l'acide sulfurique qui précipite le molibdate de potasse qu'on édulcore avec de l'eau froide et qu'on fait sécher. il faut que l'acide sulfurique soit délayé et pas en excès, car il redissoudroit le précipité.(b)

(a) par les moyens que nous pouvons employer quant à présent.

(b) les acides nitrique et muriatique, operent de même cette précipitation

## de l'acide tungstique.

L'acide tungstique est formé de l'union de l'oxigène avec un métal particulier nommé le tungstène. la nature nous offre ce métal dans deux états différens. sçavoir, uni à l'oxigène et à la chaux, dans la mine de tungstène blanche, ou tungstate calcaire; ou, combiné avec de l'oxigène, du mangaièse, du fer et un peu de silice, dans le wolfram. M.rs d'elhuyar ont fait voir dans ces deux minéraux l'existance du tungstène, et ayant calciné ce métal à l'air libre, ils ont eu une poudre jaune, avec augmentation de poids, qui est le véritable acide tungstique. voyons maintenant les procédés divers par lesquels on se l'est procuré.

Schéele et Bergman ont fait fondre, dans un creuset, (a) de la mine blanche de tungstène avec du carbonate de potasse. ils ont dissout ce mélange dans douze parties d'eau bouillante, et ils ont eu d'une part, une dissolution de tungstate de potasse, et de l'autre, un précipité de carbonate de chaux, et d'une partie de mine de tungstène non décomposée. après avoir séparé et séché le précipité, ils y ont versé de l'acide nitrique qui s'est uni à la chaux avec effervescence, et a laissé libre la mine de tungstène qu'on a séparée et traitée de nouveau avec le carbonate de potasse, puis dissoute dans l'eau comme la première fois; en continuant l'opération de la même manière, jusqu'à ce qu'on ne parvienne qu'à un petit résidu de poudre grise qui est de la terre quartzeuse. on a rassemblé les eaux contenant le tungstate de potasse, et on y a versé de l'acide nitrique, qui en a précipité une poudre blanche, qui est l'acide tungstique. mais non pas pur; puisque M.rs d'elhuyar ont prouvé que cette poudre contenoit aussi un peu d'alkali et d'acide nitrique. [il en est] de tout autre acide dont on auroit pu se servir pour précipiter cette poudre blanche.

(a) pour opérer la fusion dont il s'agit il faut éviter de se servir de creusets d'argile ordinaire parcequ'ils fournissent quelque chose aux matières que l'on décompose avec un alkali. dans ces sortes de cas il vaut mieux se servir de creuset de platine; lesquels sont absolument inertes, ce qui est surtout très nécessaire lorsqu'on opère dans des vues d'expériences délicates.

Schéele a encore obtenu cette même poudre blanche de la manière suivante. il verse sur de la mine blanche de tungstène trois fois autant d'acide nitrique, qui s'empare de la chaux sans effervescence, et précipite, à l'aide d'une forte digestion, une poudre jaune [a]. on décante la liqueur, et on édulcore cette poudre, sur la quelle alors on verse on verse de l'ammoniaque caustique. le vase étant placé sur un bain de sable, la couleur jaune disparoît, parce que l'ammoniaque se charge de l'oxide de tungstène, et il reste de la mine de tungstène non décomposée sur la quelle on opère de nouveau, par l'acide nitrique et par l'ammoniaque. on parvient de cette manière à un petit résidu de terre siliceuse, et on a une dissolution de tungstate ammoniacal, de la quelle on précipite notre poudre blanche en y jettant de l'acide nitrique suffisament.

M.rs d'Elhuyard traiterent le wolfram de la même manière, à peu près d'abord par la voye seche, ils le fondirent avec de la potasse, et en séparerent par l'edulcoration une masse de fer et de manganèse. puis sur la solution de tungstate de potasse, ils verserent de l'acide nitrique qui précipita la poudre blanche, la même que celle de Schéele.

ensuite par la voye humide ils verserent sur du wolfram de l'acide muriatique, le quel après une ébullition d'une heure au feu de sable, précipita une poudre jaune, qui fut separée, édulcorée et jettée dans l'ammoniaque qui lui enleva sa couleur et laissa un residu, sur le quel on opéra alternativement avec l'acide muriatique et l'ammoniaque, comme ci devant, jusqu'à ce qu'on arriva à un petit résidu qui paraît en partie de quartz, et en partie d'étain;

(a) Bergman donne pour caractere distinctif des mines de tungstène sur toutes les autres pierres, la production d'une poudre d'un beau jaune clair, lorsqu'on fait digérer sur cette mine de l'eau forte, ou mieux encore de l'acide Muriatique.

l'acide muriatique employé se trouva chargé de fer et de manganèse, et l'alkali volatil étoit uni à l'acide tungstique, qui fût précipité en poudre blanche par l'acide nitrique. mais ce précipité devoit être édulcoré pour le séparer du nitrate d'ammoniaque qui s'étoit formé dessus; et ne pouvant pas se servir de l'eau qui en dissolvoit une partie, Mrs d'Elhuyar porterent cette poudre[a] sous la mouffle d'un fourneau de coupelle, où le nitrate d'ammoniaque se volatilisa, de sorte qu'il resta une *matière jaune* comme du soufre, et qui est l'acide tungstique pur.

cette *matière jaune* est entièrement insipide, et est insoluble dans l'eau. mais par la trituration dans ce liquide, elle forme une sorte d'emulsion, qui traverse les filtres sans s'éclaircir; et après plusieurs mois, quoiqu'on apperçoive un nuage dans la partie inférieure de la liqueur, la partie supérieure est encore trouble. — exposé à la flamme extérieure du chalumeau elle conserve sa couleur, mais à la flamme intérieure, elle noircit, se boursoufle, et ne fond pas. — unie au *phosphate natif*, elle se colore en bleu; on perd sa couleur à volonté, lorsqu'on l'expose au dard intérieur ou extérieur du chalumeau. — elle s'unit avec les alkalis, fixes ou volatil, par la voye sèche, ou par la voye humide. le résultat est toujours avec excès d'alkali, et si on y verse de l'acide nitrique plus qu'il n'en faut pour saturer cet excès d'alkali, on a un précipité qui est la *poudre blanche*[b] dont nous avons déjà parlé. — les acides sulfurique et nitrique decomposent cette poudre blanche, lui donnent une couleur jaune, et on trouve dans la liqueur filtrée un sel neutre alkalin et formé de l'acide qu'on a employé; la matière jaune se trouve alors la même que celle employée pour la formation de la poudre blanche. — si on mêle

(a) cette poudre doit être mise dans une capsule, mais si elle est de terre; la matière jaune s'enfonce de près d'une ligne ce qui occasionne une perte sensible.

(b) lorsqu'on dissout la *matière jaune* dans la potasse, et qu'on la précipite par l'acide nitrique, on a absolument la poudre blanche, annoncée par Scheele pour le vrai *acide tungstique*. si au lieu d'acide nitrique, on employe l'acide acéteux on a également un précipité blanc, et qui differe très peu du précédent. en variant les procédés, on obtient encore d'autres sels mais qui ne paroissent differer des premiers que par la proportion des mêmes substances qui entrent dans leur composition.

(a) il s'y forme des cristaux plus ou moins acides qu'on peut dissoudre dans l'eau, et examiner séparément comme il est expliqué ci-après.

une dissolution aqueuse de la poudre blanche avec de l'eau de chaux; il se régenera de la mine blanche de tungstene, et on trouve dans la liqueur un sel alkalin relatif à l'acide qui a précipité la poudre blanche lors de sa formation. ainsi il est évident que cette substance contient une portion d'acide et d'alkali employés pour la former.

cette verité se confirme pareillement lorsqu'on employe l'ammoniaque au lieu de la potasse pour dissoudre la *matière jaune*. le tungstate ammoniacal résultant est toujours avec excès d'alkali, mais si on l'expose au feu. il répand par degrés une odeur d'ammoniaque, la liqueur devient de plus en plus acide (a) enfin en augmentant encore le feu la dissolution se décompose, il s'en précipite une matière bleue insipide et insoluble. ~~cette~~

les cristaux de tungstate ammoniacal calcinés au feu laissent pour résidu la matière jaune dont il a déja été question. - ces cristaux dissous et jettés dans l'acide nitrique y occasionnent un précipité blanc analogue à ceux ci dessus. - enfin l'alkali fixe en dégage l'ammoniaque, et l'eau de chaux y régenere *le tungstate calcaire*.

c'est par la suite de semblables expériences que M.rs *d'elhuyar* sont parvenus à prouver évidemment que la *matière jaune* est l'oxide de tungstene, qui même est déja acide. que cet ~~acide~~ acide n'est insipide que parce qu'il est insoluble, mais que dissout dans l'ammoniaque il manifeste sensiblement les propriétés acides, malgré son union avec cette base. - qu'il est susceptible de former des sels neutres ou moyens avec toutes les autres bases alkalines terreuses ou métalliques. - que cet acide perdant de son oxigène et de son poids, soit par l'exposition au dard intérieur du

(a) ou par la voye seche.
(b) ces differentes manieres sont 1.° de prendre l'acide uni en acces avec l'ammoniaque 2.° l'acide pur et jaune mis en émultion par sa trituration dans l'eau, aidé de la chaleur s'il est nécessaire.

chalumeau fort dans une digestion avec les acides sulfuriques ou acéteux, prend une couleur bleu qui passe de nouveau au jaune avec augmentation de poids lors qu'on le calcine de nouveau à l'air libre. — que cet acide ou matiere jaune régenére avec la chaux, le tungstate calcaire, et forme le Wolfram par son union avec du fer du Manganése, et un peu de silice. — qu'en fin la poudre blanche de Schéele et de Bergman est l'acide tungstique ou la matiere jaune unie a une portion d'alkali et d'acide précipitant, par son procédé.

il est assez surprenant que la poudre blanche manifeste davantage les propriétés acides, que l'acide tungstique pur. mais cela vient de ce qu'elle est plus soluble, car elle l'est dans 20 parties d'eau bouillante. sa pes: spec. est de 3,6 tandis que celle de la matiere jaune est 6,12. — enfin cette poudre blanche présente des propriétés differentes de l'acide tungstique, et fournit des sels composés avec differentes bases.



M.r de Morveau indique les affinités de l'acide tungstique pour les terres et les alkalis, comme celles de l'acide arsenique. mais ses affinités avec les métaux sont encore inconnues. ce n'est pas la rareté des mines de tungstene qui a empeché les chymistes de travailler beaucoup sur cet objet. car on trouvoit assez facilement du Wolfram en allemagne, auquel on ne donnoit d'abord aucune valeur, et il y a en angleterre des mines de tungstene assez considérables pour faire des experiences. le celebre auteur de l'encyclopédie chymiste observe que la difficulté tient à l'insolubilité de l'acide qui ne peut agir sur des substances solides, que par double affinité (a) et il indique plusieurs manieres (b) d'etudier les combinaisons de cet acide.

des acides végétaux.

les végétaux sont tous composés d'hydrogène et de carbone, aux quels sont unis une portion plus ou moins considérable d'oxigène qui les portent à l'état d'oxide ou à celui d'acide. quelques uns contiennent en outre du phosphore, ou de l'azote. d'autres enfin (mais ceux-ci sont en petit nombre) contiennent encore quelques principes particuliers connus ou inconnus. tous contiennent aussi une petite quantité de terres et peut être d'alkali. mais dont il n'est pas nécessaire de nous occuper pour le moment.

ces principes des végétaux sont en equilibre à la température ordinaire, mais lorsqu'on augmente la chaleur, l'equilibre se rompt, et il se forme de nouvelles combinaisons binaires, ternaires, ou polynaires, qui s'échappent du corps à raison de leur volatilité.

les acides végétaux ont tous pour base acidifiable l'hydrogène et le carbone, quelquefois, un peu d'azote ou de phosphore en petite quantité, et ces compositions à doses differentes des composans pouvant être unies à plus ou moins d'oxigène; d'où resulte des acides differens, dont nous connoissons deja plusieurs, lesquels sont convertibles les uns dans les autres en leur ajoutant ou retranchant, les parties qui les différencient.

pour suivre un ordre plus méthodique, M^r. de Morveau divise les acides végétaux en deux classes. 1° les acides actuels. 2° les acides produits. la 1^ere classe se subdivise en acides manifestes, et non manifestes, et ces derniers encore, en acides combinés avec extraits, ou demi-saturés. la 2^de classe comprend les acides produits par la fermentation, par une combustion lente, ou par une alteration au feu qui change les combinaisons des principes constituant des végétaux.

d'après cette division on pourroit former le tableau suivant. mais après avoir traité chaque acide en particulier, on verra mieux les raisons de cette classification, et les dificultés d'assigner les limites qui conviennent à ces classes à cause de la convertibilité des acides les uns dans les autres, dont nous ne connoissons même pas toutes les possibilités.

Les acides végétaux se divisent en ~~acides~~

- actuels, qui se sub-divisent en
  - manifestes scavoir: les acides, citrique, mallique, gallique
  - et
  - non manifestes qui comprennent ceux
    - combinés avec extraits qui sont: les acides, benzoïque, (a) succinique
    - demi-saturés qui sont: les acides, tartareux, oxalique
- produits par
  - la fermentation scavoir: l'acide acéteux
  - combustion lente, ou oxigénation par une douce chaleur. ce sont: les acides camphorique, et d'autres déja nommés, mais qui sont convertibles les uns dans les autres par divers procédés. tels sont: les acides, oxalique, tartareux, malique, acéteux, acétique.
  - altération par le feu. d'où résulte: les acides, pyro-tartareux, pyro-muqueux, pyro-ligneux.



(a) j'ai replacé l'acide succinique dans les acides végétaux parceque son radical paroît être composé d'hydrogène et de carbone, mais j'ignore encore si cela a été prouvé par des expériences directes.

les acides végétaux natifs ou naturels tels que les acides citrique, malique, oxalique, &c guérissent le scorbut. les autres acides végétaux produits par la fermentation ou par combustion ne ralentissent pas les progrès de ce mal; mais les acides minéraux l'augmentent.

## de l'acide citrique.

l'acide citrique existe tout formé dans les citrons, et dans quelques autres fruits; mais dans ceux-ci il y est mêlé avec l'acide malique. - il se retire du citron, par la simple expression, mais alors il est peu concentré, et d'ailleurs chargé d'une partie muqueuse, qui étant fermentescible, empêche de conserver l'acide citrique sans qu'il se corrompe. en enfermant le jus de citron dans une bouteille de verre bouchée avec du liège, et placée dans un lieu frais, tel qu'une cave, le muqueux se dépose au fond de la bouteille après quelque tems, et l'acide peut en être séparé. si ensuite on l'expose à un froid de 4 ou 5 degrés au dessous de zéro (therm. de Réaumur), la partie aqueuse se gélera petit à petit, et on pourra ainsi en séparer l'acide citrique beaucoup plus concentré. faute d'avoir su séparer cet acide de sa partie muqueuse, on n'a pas encore beaucoup examiné les sels neutres qu'il peut former. cependant ses affinités ont été déterminées pour la voye humide, mais pour la voye sèche cet acide est si destructible par le feu, que cela est impossible. — c'est le meilleur anti-scorbutique connu. - c'est aussi un bon cosmétique pour les taches de la peau — on peut aussi se procurer

l'acide citrique de la manière suivante. on sature avec de la chaux le jus de citron, ce qui donne du citrate calcaire, sel insoluble dans l'eau. après l'avoir lavé on verse dessus de l'acide sulfurique qui forme avec la chaux du sulfate de chaux, sel très peu soluble, et l'acide citrique reste dans la liqueur. cet acide peut alors se cristalliser, et Schéele l'a obtenu dans cet état. il est alors beaucoup mieux séparé de toute partie muqueuse que ne peut l'être l'acide citrique obtenu par extraction; de là vient vraisemblablement la possibilité d'obtenir de l'acide oxalique de ce dernier, tandis que l'acide cristallisé n'en fournit point.

## De l'acide Malique



pour se procurer l'acide Malique facilement et en grande quantité; on écrase des pommes mûres ou non mûres, on sature le jus qui en provient avec de la potasse ou de la soude, après avoir filtré, on verse dans la liqueur de l'acétite de plomb jusqu'à ce qu'il n'y occasionne plus de précipité. le précipité est du Malate de plomb, sel insoluble qu'on édulcore; après quoi on verse dessus de l'acide sulfurique affoibli d'eau, en assez grande quantité pour que la liqueur n'ait plus qu'un goût acide franc, et perde toute saveur douceâtre qui seroit due à un reste de Malate de plomb. l'acide Malique reste dans la liqueur, et on peut éprouver au surplus s'il ne contient plus d'acide sulfurique par l'acétite de Baryte. l'acide Malique est toujours en liqueur et ne peut être mis en état concret. — saturé de chaux il cristallise en petits cristaux irréguliers, qui ne sont solubles que dans l'eau bouillante,

mais qui peuvent se dissoudre dans l'eau froide, lorsqu'il y a excès de leur acide, ou même par l'addition de l'acide acéteux ; ce qui distingue ce sel de l'oxalate calcaire qui ne se dissout pas ainsi : il est aussi différent du citrate calcaire qui est presque insoluble dans l'eau bouillante. — si on expose au feu le malate de chaux, l'acide se décompose, et le résidu est du carbonate calcaire. — l'acide malique se comporte avec la baryte comme avec la chaux. — il forme avec les 3 alkalis des sels déliquescents. — il existe aussi dans un grand nombre de fruits, mais mêlé à différentes doses avec l'acide citrique, ou l'acide tartareux. ~~pour~~ pour en faire la séparation, on commence par se débarrasser du muqueux qui accompagne ces acides dans les jus des fruits, en versant dessus ~~de~~ ~~l'alkool de~~ ces jus évaporés en consistance de sirop, de l'alkool qui les délaye : on passe la liqueur sur le filtre qui retient la partie gommeuse, et les acides passent unis à l'alkool. on évapore ensuite celui-ci jusqu'à siccité, et on dissout le résidu dans l'eau. alors on y jette de la chaux, ou de la craie, qui précipite le citrate calcaire. on sépare ce sel insoluble par le filtre, et on verse dans la liqueur restante de nouvel alkool qui y occasionne un coagulé[(a)], qu'on jette sur le filtre, et qui y reste : c'est du malate calcaire, on le lave à plusieurs reprises avec de l'alkool qui passe en entraînant avec lui un peu de matière savonneuse et sucrée. on obtient ensuite les acides du citrate et du malate calcaire par les procédés déja indiqués.
— l'acide malique existe dans l'épinevinette, qui ne contient d'ailleurs que peu ou point d'acide citrique. la groseille rouge, la cerise, la fraise, la framboise, contiennent à peu près moitié de l'un et de l'autre acide.

(a) cela suppose qu'on a mis assez de chaux pour saturer les deux acides. autrement, si il y avoit de l'acide malique libre, il passeroit par le filtre avec l'alkool.

(a) le jus de raisins verds et celui du tamarin ne contiennent que de l'acide citrique.

enfin d'autres fruits et le citron lui même fournissent beaucoup d'acide citrique, et un peu d'acide Malique.(a) le sucre contient aussi de l'acide malique. on l'y a reconnu de la manière suivante. lorsqu'on oxigène le sucre par l'acide nitrique, lorsque les vapeurs rouges ont cessé; si on jette, dans la liqueur, de la chaux, il se précipite de l'oxalate calcaire; mais la liqueur est toujours acide. si on achève de la saturer avec la chaux, et qu'après avoir séparé le précipité par le filtre, on verse sur la liqueur restante de l'alkool, il occasionnera le coagulé dont nous avons déja parlé. ce coagulé ayant été lavé plusieurs fois d'alkool et redissous dans l'eau, on en précipite du Malate de plomb avec l'acétite de plomb, et on enlève ensuite ce métal par l'acide sulfurique qui laisse l'acide malique libre. Mr Lavoisier observe encore, que la liqueur provenant du traitement du sucre par l'acide nitrique, outre les deux acides dont nous venons de parler, contient encore probablement de l'acide tartareux. alors, il se précipite du tartrite de chaux avec l'oxalate de chaux, lorsqu'on jette la terre question dans le mélange des acides.

l'acide malique se trouve encore conjointement avec l'acide oxalique, dans la gomme arabique, la gomme adragant, le sucre de lait, la colle de poisson, l'amidon, le blanc et le jaune d'oeufs, le sang et beaucoup d'autres substances. mais il est plus commode de retirer notre acide des pommes, parce qu'elles ne contiennent que très peu de muqueux.



le radical malique est composé de carbone et d'hydrogène, mais dans des proportions encore indéterminées. il paroit tenir un milieu entre les acides oxalique et aceteux. c.a.d. qu'il est plus oxigéné que le 1er et moins que le 2d. sans doute on peut par certaines opérations le convertir en d'autres acides végétaux, comme cela a déja été annoncé.

# de l'acide gallique.

l'acide gallique, portoit autrefois le nom de principe astringent; et il y a plus de 800 classes de plantes qui le contiennent. on le retire ordinairement de la noix de galle, par simple infusion ou décoction, ou encore par une distillation à feu très doux. le nom de noix de galle, est très impropre, mais il est donné à une excroissance qui se forme sur les feuilles d'une espèce de chêne nommé robur, robra, ou rouvre, par la piqure d'un insecte particulier, qui occasionne l'extravasement du suc de l'arbre, lequel, contient le principe astringent, même dans son écorce, son gland et dans ses feuilles. cet arbre ne donne point de noix de galles dans les isles Britanniques, parceque l'insecte nécessaire à leur formation n'y existe pas. il croît aussi dans le levant, dans la provence et dans la gascogne. mais les galles du levant sont plus estimées dans le commerce; elles sont plus compactes et plus pesantes.

lorsque l'acide gallique a été obtenu par infusion décoction ou distillation de la noix de galle dans l'eau; il est toujours chargé de muqueux, qui le décompose bientôt en lui faisant contracter de la moisissure. on pourroit cependant le traiter et le concentrer par la gelée comme l'acide citrique. mais pour éviter l'inconvénient de la moisissure, les chymistes conservent d'ordinaire l'acide gallique dans une infusion d'alkool, et cette méthode est bonne pour tous les procédés où on est sur que la présence de l'alkool n'est pas nuisible. mais si on veut avoir l'acide pur, on peut faire usage du procédé de Schéele, qui consiste: à faire digérer pendant longtems de la noix de galle

(a) il s'unit à tous les métaux lors qu'ils ont préalablement été oxidés.

dans de l'eau, qu'on laisse ensuite évaporer. l'acide se cristallise et on le sépare des couches de moisissure dont il est environné; après quoi on le dissout de nouveau dans de l'alkool; lequel étant de nouveau évaporé laisse l'acide seul. — il rougit la teinture de tournesol; décompose les sulfures terreux et alkalins, précipite plusieurs métaux de leurs dissolutions (entre autres l'or en état de métal, et le fer, en noir, ou plus tôt bleu ou violet très foncé). enfin il s'unit directement à plusieurs métaux,(a) et manifeste les propriétés acides. si on fait détonner un mélange de résidu sec d'acide gallique, et du double de son poids de nitre. la potasse qui reste après l'opération est aérée; ce qui prouve non pas l'existance du principe acidifiant dans notre acide (comme cela est dit dans la nouvelle encyclopédie tom. 1. pag. 67.) mais bien l'existence du carbone dans ce même acide. il faudroit pour prouver l'existence de l'oxigène dans notre acide, retrouver dans les produits de la détonnation, la somme des poids des parties supposées composantes. au surplus Mr de Morveau ayant traité l'acide gallique avec l'acide nitrique, le fer a été décomposé, et a laissé un résidu du genre des résines. ainsi le radical gallique paroît composé d'hydrogène et de carbone; cependant sa nature n'est pas parfaitement connue, non plus que ses affinités. — l'acide gallique est très employé dans les teintures, c'est un réactif précieux pour le fer. enfin on l'employe pour tanner les cuirs, à cause de sa propriété de resserer les fibres animales.

# De l'acide Benzoïque

le benjoin est une espèce de baume qu'on nous apporte du Royaume de Siam, et de l'isle de Sumatra, mais qui est fourni par un arbre qui nous est encore inconnu. il est composé d'une huile desséchée et d'un acide particulier. cet acide s'obtient libre, par sublimation, par cristallisation, ou par précipitation.
le 1er procédé consiste à mettre du benjoin pulvérisé dans une terrine de terre vernissée, peu profonde et evasée, qu'on recouvre d'une autre terrine semblable et dont les bords s'adaptent exactement. on lutte ces bords avec du papier collé, et on enfonce la terrine inferieure dans des cendres chauffées a une chaleur douce. les fleurs de benjoin, ou mieux l'acide Benzoïque se sublime en feuillets minces et brillans qui s'attachent au vaisseau superieur. après avoir soutenu le feu pendant deux heures, on laisse refroidir et on délutte les vaisseaux, dans les quels on trouve l'acide sublimé, qu'on détache avec une barbe de plume pour le recueillir. on pulvérise de nouveau le benjoin résidu, et on l'expose à une nouvelle chaleur, pour sublimer l'acide qu'il pourroit encore contenir; cette opération se recommence jusqu'à ce qu'il ne fournisse plus rien. on observe que les derniers produits sont moins purs que les pers, ce qui s'annonce par une legere nuance jaune produite par un peu d'huile qui s'éleve avec l'acide. il est évident que dans cette opération, il faut bien ménager le feu, autrement l'huile du benjoin se volatiliseroit et saliroit tous les produits.

on obtient aussi l'acide Benzoïque, en faisant digerer du benjoin pulvérisé, dans de l'eau, à un feu doux.

on filtre la liqueur tandis qu'elle est chaude, et le refroidissement y fait naître des cristaux en aiguilles, qui sont l'acide cherché. De cette manière on en obtient moins que par le 1er procédé mais on pourroit distiller a un feu doux, ou sublimer l'acide qui reste avec le résidu que le filtre a retenu. La quantité d'acide varie aussi suivant la nature du benjoin qu'on a employé, et celui nommé amygdaloïde (qui est en forme de larmes) en fournit le plus.

enfin entre plusieurs autres procédés pour obtenir notre acide, on peut s'arrêter à celui de Schéele, qui s'il n'a pas l'avantage d'en fournir la plus grande quantité le procure au moins de la plus grande pureté, c'est-à-dire sans qu'il soit mélangé avec une portion huileuse, comme dans les autres cas. le fameux chymiste suédois, après avoir fait de l'eau de chaux un peu sursaturée, en verse une petite quantité sur du benjoin pulvérisé, placé dans une terrine exposée à un feu doux, où il la laisse une demi-heure, ayant soin de remuer la liqueur continuellement. il retire alors la matière du feu; laisse refroidir pendant quelques heures, et décante la liqueur qui s'est éclaircie par la tranquillité. il verse de nouvelle eau de chaux sur le résidu, l'expose de nouveau à la chaleur, pendant le même tems, et en remuant comme la 1re fois, puis laisse refroidir, et décante encore la partie claire: cette opération se recommence ainsi jusqu'à ce qu'on s'apperçoive que la chaux ne se neutralise plus. alors il lave le résidu à plusieurs reprises avec de l'eau chaude, jette le tout sur un filtre, et réunit ce qui passe avec les produits déja obtenu par les décantations précédentes. puis il expose la liqueur

resultante, sur le feu, et la fait beaucoup réduire par l'ébullition. il la jette de nouveau sur le filtre qui en sépare quelque peu de matière résineuse dont l'eau de chaux s'étoit chargée. la liqueur refroidie, il y verse goutte à goutte de l'acide Muriatique, en remuant sans cesse; il se forme alors du Muriate calcaire, et l'acide benzoïque libre, et qui ne peut pas être dissout dans la petite quantité de liqueur où il se trouve, se précipite en poudre. on le sépare par la filtration, et on l'édulcore avec de l'eau froide. si on veut avoir des cristaux brillants, on peut dissoudre l'acide dans de l'eau chaude, le filtrer sur une toile, recevoir la liqueur dans une capsule chauffée, la porter dans un lieu frais, il s'y formera alors les cristaux qu'on desire. mais il est quelquefois plus avantageux de conserver l'acide en poudre, parceque la legereté de ses cristaux s'oppose à leur pulvérisation, lorsqu'on veut l'entreprendre mécaniquement.

de quelque maniere que l'acide ait été obtenu, si on le trouve jauni par une partie huileuse, on peut le purifier, en le sublimant de nouveau, après l'avoir mélangé avec du sable fin, ou mieux de la terre de pipe pulvérisée. ou encore en le dissolvant comme tout à l'heure, dans l'eau chaude, le filtrant, et le faisant cristalliser au frais, ou enfin on peut le dissoudre dans de l'alkool très rectifié, et le précipiter par l'addition de l'eau.

l'acide Benzoïque rougit l'infusion de tournesol mais il n'a pas d'action sensible sur le sirop de violettes. — il a fort peu de l'odeur propre du Benjoin, mais il a cependant une odeur suave — son goût est plustôt douceâtre, qu'acide, et il

prend fortement à la gorge. — il est très volatil par la chaleur, et répand alors une odeur qui excite la toux, c'est pourquoi il faut s'en méfier lorsqu'on sublime cet acide, et ne déluter les vaisseaux qu'après les avoir laissés refroidir. — l'air sans la chaleur ne paroît pas avoir d'action sur lui. on en a conservé pendant 20 ans dans un flacon de verre négligemment bouché, et après ce tems, il n'avoit pas sensiblement perdu de son poids. cependant le peu d'odeur de benjoin que retient l'acide, se dissipe avec le tems, mais la chaleur la fait renaître. — il est évident que lorsqu'il n'est pas conservé dans un endroit frais, un acide aussi volatil doit éprouver un changement à l'aide du tems, par ces trois causes réunies; l'air, la chaleur, et l'humidité. aussi on observe que les fleurs de benjoin se jaunissent à la longue, par la séparation d'une portion huileuse que contenoit l'acide, et cet effet se manifeste beaucoup plus tôt, lorsque le flacon où est l'acide est bouché d'un bouchon de verre, que lorsqu'il est simplement fermé avec du papier. dans ce dernier cas ce papier se jaunit et se graisse sensiblement. cette portion huileuse qui est toujours unie à notre acide, en fait une espèce de savon acide mais il n'a pas été possible de le ramener à un état plus simple. il ne se décompose pas, ni par l'acide nitrique, ni par le sulfurique, &c, mais il peut s'y dissoudre ainsi que dans plusieurs autres, et se retrouve en entier, soit qu'il soit précipité par refroidissement, ou par addition d'eau. — on n'a donc jusqu'à présent aucune preuve directe de sa composition, mais il est probable que son radical est hydro-carboneux, ou carbone-hydreux.

(a) et de l'acide pyro-tartareux.

l'acide Benzoïque s'unit aux différentes bases, comme les autres acides, mais toutes ses affinités ne sont pas encore évaluées. — Schéele a démontré son existence dans le résidu savonneux de l'urine, où il est combiné avec l'ammoniaque. — il l'a aussi obtenu de la distillation de l'acide saclactique; — enfin notre acide a plusieurs propriétés médicinales, mais son extrême vertu irritante le fait proscrire dans bien des cas. sa dissolution dans l'alkool est un cosmétique, et il entre dans plusieurs autres compositions nommément dans le lait virginal.

## De l'acide tartareux (a)

on a donné le nom de tartre à une matière qui se dépose et se trouve en forme d'incrustation pierreuse dans les tonneaux remplis de vin. ce tartre lorsqu'il est crud est rougeâtre, ou gris, et est d'ailleurs sali par un peu de lie, et par des matières huileuses et quelques terres. on le purifie en grand, en lui faisant subir des dissolutions, triturations, clarifications avec diverses substances telles que de l'argile, de la marne, du gypse, des schistes et autres. mais il convient de n'employer que des matières qui puissent n'agir que mécaniquement (pour ainsi dire), pour ne pas s'exposer à décomposer une partie du tartre, ou à le dénaturer. quoiqu'il en soit, les procédés de la purification du tartre varient suivant les fabriques où on les employe, et de quelque manière qu'on ait opéré le tartre purifié prend le nom de crême de tartre, nom très impropre, et qu'il convient de changer en celui de tartrite acidule de potasse. ce composé (comme sa dénomination l'indique déja) est formé d'un acide particulier, qu'on appelle acide tartareux, lequel acide est uni à la potasse, mais sans en être saturé.

pour en obtenir l'acide libre, on dissout le tartrite acidule dans de l'eau bouillante, (a) et on ajoute de la chaux à la dissolution, jusqu'à ce qu'elle ne manifeste plus de caractère acide. La chaux s'unit à notre acide, et forme avec lui un tartrite de chaux qui se précipite parce qu'il est insoluble surtout à froid. on sépare ce sel et on le lave avec de l'eau froide après quoi on verse dessus de l'acide sulfurique, qui s'empare de la chaux et laisse l'acide tartareux dans la liqueur. il faut pour la réussite de l'opération faire digérer les matières en question pendant 12 heures et remuer de tems en tems; la raison se voit facilement. après ce tems on [illegible] on sépare le sulfate de chaux qu'on lave avec de l'eau froide pour lui enlever toute partie acide, on réunit ces eaux de lavage avec la liqueur de la dissolution et après les avoir filtrées, on les fait évaporer au feu, ce qui donne l'acide tartareux concret. Dans le procédé qu'on vient de décrire il vaut mieux mettre un peu moins d'acide sulfurique qu'un peu trop, on s'apperçoit qu'on est dans cette condition, lorsqu'en mettant un peu du précipité sur des charbons ardens, il y laisse une odeur de tartre brulé. si cependant on avoit outre passé la dose, et qu'il se trouva de l'acide sulfurique mêlé avec le tartareux, on peut encore le reconnoitre. pour cela on verse dans la liqueur, une ou deux gouttes d'acétite de plomb. elles y occasionnent un coagulé, mais si c'est un sel tartareux, l'addition de l'acide acéteux le fait disparoitre, ce qui n'arrive pas lorsque

(a) si on faisoit bouillir le tartre et la baryte on auroit un sel qui décompose par l'acide sulfurique, laisseroit l'acide tartareux libre.

(a) des expériences de Mr. Hassenfratz paroissent prouver que l'azote entre aussi dans la composition du radical tartareux.

(b) cet acide passe en forme de vapeurs blanches, mêlées d'une huile limpide et d'une huile grasse. il se dégage en même tems beaucoup d'acide carbonique, et si l'on continue l'opération il passe une huile noire. l'acide pyrotartareux portoit ci devant le nom d'esprit de tartre de Lillius.

c'est un sel sulfurique. au surplus on peut enlever [illegible] ce dernier acide à l'acide tartareux, en faisant digerer celui ci sur un peu de tartre calcaire. l'acide tartareux cristallise en espèce d'aiguilles ou de cheveux croisés, dont la forme n'a paroit encore bien déterminée. il est convenable de le conserver ou en état concret ou dans une dissolution acqueuse qui ne soit pas trop étendue, car dans ce dernier cas, l'acide pourroit se décomposer et contracter de la moisissure. — traité à la distillation, l'acide tartareux se décompose; si on ménage le feu, on a d'abord un flegme acide, puis un acide empyreumatique huileux qui est l'acide pyrotartareux(b), et on a un résidu charbonneux. si on pousse le feu très fort, au lieu de le ménager comme tout à l'heure, on obtient une très grande quantité d'acide carbonique gazeux, et de gas hydrogène. ainsi on peut conclure que l'acide tartareux est composé de carbone et d'hydrogène(a) portés à l'état d'acide par une certaine quantité d'oxigène. les proportions de ces composans n'ont pas encore été déterminées, mais en élevant la température on détruit l'équilibre de leur premiere union, on obtient de l'acide carbonique et de l'acide pyrotartareux lequel est toujours uni à une portion huileuse. on peut en séparer une partie par le moyen d'un entonnoir, mais il en retient obstinement une autre partie, et les academiciens de Dijon ayant essayé à deux reprises de le rectifier, il y a eu explosion des vaisseaux; ce qui n'est pas étonnant puis qu'on a vû que par une forte chaleur on décomposoit entierement l'acide tartareux, en produits aëriformes.

(a) il ne cristallise pas.

l'acide ~~pyro-tartareux~~ pyro-tartareux (a), dont on vient de parler
est susceptible de s'unir aux différentes bases
et de former avec elles des pyrotartrites.
l'ordre de ses affinités n'est pas encore déterminé,
et Mr. de Morveau suppose qu'il est le même
que pour l'acide pyro-muqueux, avec lequel
le pyro-tartareux paroît avoir beaucoup d'analogie.
revenons à l'acide tartareux; en l'oxigénant
avec l'acide nitrique, on le convertit en acide
oxalique, en acide malique, et en acide acéteux,
mais il paroît en outre que les radicaux de ces
derniers acides diffèrent encore par les proportions
d'hydrogène et de carbone dans leurs radicaux.
– l'acide tartareux peut se retirer encore de
plusieurs végétaux qui ne paroissent guères
disposés à la fermentation, quoiqu'on ne soit pas
bien sûr qu'ils en soient incapable. le tamarin
est de ce nombre. au reste ce n'est pas un
phénomène surprenant, puisqu'on sait que les
végétaux contiennent tous les matériaux nécessaires
à la formation de notre acide. – il est bien
plus soluble dans l'eau que le tartrite acidule de
potasse. – il rougit l'infusion de tournesol, le
sirop de violettes et altère même un peu le papier
à sucre. – saturé de potasse, il forme un sel très
soluble, et si on y ajoute de l'acide par excès, on
régénère de la crême de tartre insoluble.
il forme des sels avec les bases terreuses, alkalines,
et métalliques. – ses affinités ont été classées par
Bergman. – le tartrite d'antimoine porte en
pharmacie le nom d'émétique. l'antimoine
pur est peu soluble dans notre acide, mais

on fait dissoudre ce demi-métal dans l'acide Muriatique, et on le précipite par l'addition de l'eau. cet oxide d'antimoine (nommé autrefois poudre d'algaroth) est alors très soluble dans l'acide tartareux, et forme avec lui un émétique constant, dont l'effet purgatif se fait à la dose de 3 grains. mais les medecins l'ordonnent à la dose ordinaire, parce qu'il y a des émétiques impurent dont il faut jusqu'à 7 grains,

le tartrite acidule de potasse, est susceptible de se combiner tout entier avec diverses bases, avec lesquels il forme alors des trisules. – si on achève de saturer son acide avec la soude on a un sel connu sous le nom de sel de seignette, ou sel polyeriste de la Rochelle. – il y a des cas où les nouvelles bases produisent la décomposition du tartrite acidule avant de former une nouvelle union. d'autres fois les bases ne s'emparent que de l'excès d'acide et il y a alors deux sels neutres formés. – Bergman rapporte, que si on verse quelques gouttes d'acide tartareux dans une dissolution concentrée de sulfate, ou de nitrate, ou de Muriate de potasse, il se regenere du tartre insoluble, quoique l'affinité de l'acide tartareux pour la potasse soit plus foible que celle des 3 acides minéraux; mais il ajoute que cet effet tient à la disposition qu'a l'acide tartareux de s'unir en excès à l'alkali deja saturé. – l'acidule tartareux étant peu soluble dans l'eau on a essayé de le rendre plus soluble (pour les usages médicinaux) en y ajoutant un peu de borax, mais il vaut mieux seulement un peu d'acide boracique qui produit aussi cet effet. on peut aussi se servir de sucre, qui n'est pas si cher, ni nuisible;

mais l'augmentation de solubilité est moindre ;

l'acidule tartareux dissous dans l'eau et abandonné longtems dans un bocal, se ~~dissout~~ se décompose spontanément. l'acide se détruit, il se forme beaucoup de moisissure, on trouve encore dans le résidu toute la potasse, qui étoit précédemment unie à l'acide. on ne trouve aucun indice de la grande quantité de gaz hydrogène, et acide carbonique que l'on a vû exister dans l'acide tartareux, mais il y a apparence qu'il se forme de l'eau ; et il conviendroit de repetter l'experience de cette décomposition spontanée, dans la vûe de retrouver les poids de tous les composans engagés dans des combinaisons nouvelles.

l'acidule tartareux ou même le tartre crud est employé dans les opérations de docimasie, et dans les teintures. ~~et~~ enfin on peut l'employer pour détacher l'écarlate salie par la boue. il suffit pour cela de jetter sur l'étoffe quelques gouttes encore chaudes de dissolution acqueuse de l'acidule, de frotter legerement, et de la laver ensuite dans l'eau froide

## De l'acide oxalique.

l'acide oxalique est celui qui existe tout formé dans le sel d'oseille. on peut aussi se le procurer en oxigenant le sucre par l'acide nitrique ainsi que nous le dirons plus bas. mais le radical oxalique existe aussi dans beaucoup d'autres matières telles que l'alkool, la soie, la laine, le coton[c] le sang[b], enfin tous les corps qui contiennent le principe appellé muqueux sucré, et même plusieurs autres où ce principe n'est pas manifeste. on ne sera pas surpris de voir le radical oxalique si répandu, puisque l'analyse fait voir qu'il est composé d'hydrogene et de carbone (dont les proportions n'ont pas été encore déterminées), et qu'il suffit que ces materiaux existent dans un corps, pour qu'il soit possible à l'aide de certains procédés qui fournissent l'oxigène, d'en retirer de l'acide oxalique.

le sel d'oseille se prépare en grand en suisse et en allemagne. c'est le suc de l'oseille connue sous le nom d'acétoselle ou d'alleluia, rapproché par l'evaporation, et cristallisé par l'exposition dans un lieu frais.[a] l'oseille potagère fournit un sel qui est absolument le même, mais en moindre quantité. le sel d'oseille est un vrai oxalate de potasse avec un grand excès d'acide, mais comme ce sel est cher, on vend quelquefois sous son nom, du sulfate de potasse avec excès d'acide, lequel en a quelques apparences exterieures. il est très important de savoir reconnoître cette fraude, surtout pour les usages médicinaux, pour lesquels on voudroit employer le sel d'oseille. entre beaucoup de caractères,

(a) 50 livres de cette plante ne fournissent que 2 onces de sel.

(b) et encore les cheveux, la peau, les tendons, les muscles, le blanc et le jaune d'oeuf, l'amidon, le gluten &c. la gomme arabique, la gomme adragant, le vin, le cidre la bierre &c &c.

(c) le coton, et les muscles n'en fournissent que très peu.

distinctifs, ont peu s'arrêter à ceux-ci, qui sont d'une épreuve facile. on fait dissoudre dans de l'eau un peu du prétendu sel d'oseille, et l'on y ajoute un peu de dissolution aqueuse de selenite, si il ne se fait pas de précipité, le prétendu sel, n'est pas du sel d'oseille, mais si le précipité a lieu, on peut être sur que c'en est, car il n'y a que l'acide oxalique qui puisse enlever la chaux à l'acide sulfurique. en second lieu l'oxalate acidule étendu sur du linge un peu humecté, n'occasionne aucune altération ~~tandis~~ que le sulfate acidule de potasse, employé avec la même condition corrode et brule l'endroit qu'il a touché. troisiemement, en mettant sur une spatule de fer rougie au feu, quelques cristaux d'acidule oxalique, ils s'y fondent bouillonent, avec une legere décrépitation, et sans donner des vapeurs bien sensibles ni à la vue, ni à l'odorat. au contraire le sulfate acidule laisse une odeur sulfureuse très remarquable, ne fond pas, ne bouillonne pas, et se disperse par une violente décrépitation. il seroit superflu d'ajouter ici une foule de propriétés dissemblables qui appartient aux deux sels dont nous venons de faire un examen rapide. mais la distinction faite il faut encore reconnoître combien l'acidule oxalique tient d'acide et d'alkali; car ces proportions peuvent varier, et cette connoissance n'aura aucune difficulté, lorsqu'on aura expliqué les moyens de se procurer l'acide oxalique libre.



on peut en obtenir en distillant seul l'oxalate acidule de potasse, mais on n'a que l'acide en excès, et en continuant l'opération jusqu'à la fin, avec un feu assez

fort, on décompose l'acide, et on n'a plus que de l'acide carbonique et du gaz hydrogène. Schéele a donné le moyen suivant pour obtenir notre acide, avec moins de perte. il sature l'acide excédant du sel d'oseille, avec de l'ammoniaque puis, il verse dans la liqueur, du nitrate de Baryte. il se fait échange de bases, à raison des doubles affinités, l'acide nitrique s'empare des deux alkalis, et l'acide oxalique s'unit à la Baryte. on lui reprend cette terre avec de l'acide sulfurique et comme le sulfate de Baryte est insoluble, il reste dans la liqueur l'acide oxalique libre. si on avoit trop mis d'acide sulfurique, il faudroit le reprendre avec de l'oxalate de Baryte, dissoute dans de l'eau bouillante, ou même en état concret. la liqueur qui contient l'acide oxalique, évaporée suffisament laisse former l'acide en cristaux prismatiques quarrés, longs et étroits (ou aiguilles) communément assemblés les uns aux autres sous un angle de 48 degrés.(a)

l'acide oxalique retiré du suc de l'oseille, étoit d'abord regardé comme un acide différent de celui qu'on obtient en traitant le sucre avec l'acide nitrique, auquel Mr. de Morveau avoit donné le nom d'acide saccarin; mais Schéele a démontré que ces deux acides étoient identiques; et entre autres preuves qu'il en donne, c'est que si dans une dissolution d'acide oxalique retiré du sucre on verse goutte à goutte de la potasse, en mettant entre chaque goutte un petit intervalle pour observer ce qui se passe, on parviendra à un certain moment où la liqueur se troublera, par la précipitation d'un sel d'oseille regénéré; lequel est peu soluble dans l'eau froide. cette expérience que j'ai vu répéter, au cours de chymie de Dijon, est décisive. ainsi

(a) Schéele donne encore le procédé suivant pour obtenir l'acide oxalique du sel d'oseille. il verse de l'acétite de plomb dans une dissolution aqueuse et saturée de sel d'oseille lorsqu'il ne forme plus de précipité, il tient note de l'acétite de plomb qu'il a employé il en pese à part la même quantité puis y verse petit à petit de l'acide sulfurique jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus de sulfate de plomb. il tient pareillement note de l'acide sulfurique employé. puis il en verse la même quantité sur l'oxalate de plomb obtenu de la première précipitation et qu'il a édulcoré: on voit clairement ce qui se passe dans cette opération l'acide sulfurique est en suffisante quantité pour reprendre tout le plomb de l'oxalate de plomb, et après une digestion de quelques heures, on sépare le sulfate de plomb, et il reste dans la liqueur de l'acide oxalique très pur et qui se cristallise par l'évaporation.

il convient de savoir se procurer l'acide oxalique par le moyen du sucre, car cette manière est très facile et propre à fournir l'acide en quantité. mais auparavant, il ne sera pas déplacé de dire quelques mots sur le sucre, et sur la manière dont cette substance est préparée avant de nous être apportée par le commerce.
le sucre est une substance saline végétale dont la saveur douce est tellement caractérisée qu'elle sert de terme de comparaison pour la saveur de tous les corps doux ou sucrés.
le sucre se retire du roseau ou canne à sucre, plante originaire des grandes indes, mais transportée aux antilles par les espagnols, après la découverte de l'amérique.
lorsque les cannes sont mûres, on les presse entre deux cylindres pour en exprimer le jus, qui porte alors le nom de vin de cannes ou vezout. ce vezout est très susceptible de s'altérer par la fermentation, et on se hâte de la prévenir en lui enlevant son eau surabondante. pour cela on le fait évaporer dans de grandes chaudières sur le feu, et lorsqu'il est au point convenable on le verse dans des moules de bois, où il cristallise confusément. c'est ce qu'on nomme alors moscouade, cassonade ou sucre brut.
il reste une espèce d'eau mère incristallisable appellée ~~ou~~ mélasse ou sirop, que l'on destine à la fermentation pour en retirer l'eau de vie de sucre, ratafiat.



le sirop provient vraisemblablement d'une partie de sucre du vezout, qui a été altérée par le feu

ce qui n'est pas étonnant, puisque la cassonade raffinée, et même le sucre le mieux cristallisé éprouvant au feu la même altération, et produisant un acide particulier (l'acide pyro-muqueux) analogue à celui que tous les végétaux donnent à la distillation, mais qui est très différent de l'acide acéteux produit par la fermentation de ce même sucre, et de l'acide oxalique que nous traitons dans cet article.

La cuite du sucre est le moyen le plus simple pour l'obtenir du vezou; quoique le feu détruise une quantité de ce sucre; et la perfection de l'art consiste, à en retirer tout ce qui est possible en détruisant le moins de sucre qu'on peut, et à séparer toute la partie incristallisable, soit qu'elle préexistât dans le sucre, soit qu'elle y ait été produite par l'altération du feu. pour déterminer le vrai point de la cuite du sucre, M.r de Morveau a proposé de se servir d'un pèse liqueur particulier, et effectivem.t on s'en est servi avec succès dans plusieurs raffineries. ce pèse liqueur est gradué en parties égales dont les numéros indiquent les centièmes d'eau contenus dans la liqueur sucrée, au moment où l'instrument s'y enfonce jusqu'à la division indicatrice. j'ignore précisément les principes de la construction de ce pèse liqueur; mais d'après ce que m'en dit l'illustre auteur de l'encyclopédie je présume qu'il a pris un pèse liqueur quelconque qu'il l'a mis dans un mélange de sucre et d'eau contenu dans une chaudière-balance, et qu'observant les degrés d'enfoncement du pèse liqueur, et la perte de poids actuelle pour l'évaporation, il aura déterminé ainsi la pesanteur des mélanges d'eau et de sucre à différentes doses. après cela qu'ayant pris l'instrument qu'il voulait graduer, il la lesté

de manière qu'il s'enfonçât à deux traits marqués pour deux mélanges d'eau et de sucre donnés. cette opération faite, et la division en parties égalles pour chaque centième d'eau ~~étant tracée~~. on peut chercher par le calcul la pesanteur de la liqueur qui feroit enfoncer l'instrument à telle autre division qu'on choisira; et cette pesanteur doit être la même que celle trouvée avec la chaudière en balance pour le nombre de centièmes d'eau du mélange sucré; indiqué par la division qu'on veut éprouver. si le calcul et l'expérience ne cadrent pas ensemble, il en faut conclure que pour un mélange d'eau et de sucre, la graduation d'un pèse liqueur à divisions égalles pour chaque centième d'eau, est impossible. je me propose de demander à son auteur de plus amples détails sur le pèse liqueur en question. mais quoiqu'il en soit plusieurs propriétaires américains ont désiré d'en faire usage pour la cuite des résouts, et qu'il paroît que cet instrument y peut être de la même utilité que pour la raffinerie des sucres.



pour purifier le sucre, c'est à dire pour en séparer les parties incristallisables, on emploie ordinairement l'alun, l'argille, le sang de boeuf, la chaux et les alkalis fixes. dans ce nombre il faut d'abord distinguer les matières ~~celles~~ qui n'agissent que mécaniquement, comme les filtres, ou les blancs d'oeufs dans la clarification des sirops, qui forment une enveloppe pour les matières non dissoutes, qui se trouvent alors portées dans les écumes qu'on enlève.

il est aussi fort aisé d'expliquer la manière d'agir de l'argille dont on couvre les formes où on dépose le sucre. ce sucre étant au point de cristalliser contient encore une portion de mélasse qui y resteroit interposée lorsque la liqueur se prend, mais on couvre les formes en question d'argile détrempée, laquelle produit une humidité qui entretient la dissolution de la mélasse, lave pour ainsi dire les cristaux de sucre confusément accumulés, et entraine cette mélasse par un trou pratiqué au fond de la forme. le sucre ainsi préparé prend le nom de sucre terré, et en répétant plusieurs fois l'opération, on parvient à l'avoir pur et assez ~~parfaitement~~ blanc.

quand aux matières qui peuvent donner lieu à des combinaisons chymiques, leur influence n'est pas encore bien connue, mais il est probable que les caustiques terreux ou alkalins servent à porter, à l'état de savon, cette matière grasse provenant de l'altération du sucre par le feu; matière qui jaunit à la longue le sucre le plus pur lorsqu'on le conserve dans des lieux humides, et qui se ~~manifeste~~ ~~sensiblement~~ quand le feu ou les acides donnent au sucre l'odeur de caramel. au surplus l'acide oxalique n'existe tout formé, ni dans le vezout, ni dans les cassonades; et on seroit dans l'erreur si on croyoit l'y précipiter en oxalate calcaire par l'addition de la chaux.

Mr. Lavoisier qui a fait beaucoup d'expériences sur le sucre, en donne ainsi l'analyse. il contient sur 100 parties 8 d'hydrogène, 64 d'oxigène, et 28 de carbone. d'où il suit que le sucre est un vrai oxide végétal, qui ne contient ni huile, ni acide tout formé; mais le changement de température

l'addition d'oxigène, ou le retranchement d'une partie de carbone ou d'hydrogène, peuvent y faire naître differens acides, et manifester un produit huileux. le sucre traité seul à la distillation fournit un acide particulier nommé *pyro-muqueux* et dont il sera traité dans un article particulier.



*le sucre* est très soluble dans l'eau. si on fait evaporer cette dissolution jusqu'au consistance de sirop, il s'y forme pendant le refroidissement, des cristaux blancs, qu'on nomme alors *sucre candi*. la forme de ces cristaux, est ~~[illegible]~~ *octaèdre* entier, ou tronqué sur deux de ses angles opposés. — le sucre exposé à l'air n'éprouve aucune altération lorsqu'il est conservé dans un lieu sec, et c'est une erreur de croire (comme le dit *Lavernier*) qu'il se change à la longue en un dangereux poison. — dans son état de fluidité ou dissout dans une suffisante quantité d'eau, et avec une température convenable, il est susceptible de la fermentation vineuse et acéteuse, et produit alors de l'alkool, et du vinaigre.(a) — il est promtement noirci par les acides concentrés. *Priestley* rapporte qu'il absorbe le gas acide muriatique, et acquiert par là une couleur brune foncée, et une odeur singulièrement piquante. — il est soluble dans l'alkool, mais lors même qu'il est bouillant il n'en prend guerre que le quart de son poids. — mêlé aux huiles, il les rend miscibles à l'eau. — il empêche la coagulation du lait. — enfin on peut s'en servir pour épaissir l'encre, délayer les couleurs; il fait aussi une assez bonne colle, et en y ajoutant de la craie, on peut l'employer à mastiquer quelques petits vaisseaux. — loin de favoriser la production des vers chez les enfans, il les tue; c'est qu'a prouvé le Dr. *Murrai* par des expériences directes. l'eau mielée les fait aussi mourir au bout de 3 heures, tandis que la décoction d'*absinte*

(a) Mr. Lavoisier ajoute que pour déterminer la ferment. du sucre et de l'eau, il faut y joindre un peu de *levure*. il se propose de donner au public la manière d'agir de cette levure; ~~[illegible]~~ le jus de raisin, celui des pommes et celui des cannes à sucre et d'autres, entrent en fermentation spontanément mais ces liqueurs contiennent une partie *muqueuse* qui paroit décider alors la fermentation. ce phenomène n'a pas besoin du concours de l'air pour s'effectuer, puis qu'il n'y a point d'absorption, mais il y a seulement une nouvelle combinaison des matières qui s'unissent deux à deux pour former de l'acide carbonique et de l'alkool. il se forme aussi un peu d'acide acéteux, et même si on n'arrêtoit pas l'opérat. les matières pourroient passer à la fermentation putride, qui fournit un

autre ordre de combinaisons, le gaz hydrogène s'échapperoit, il se dégage aussi beaucoup d'acide carbonique, et il ne reste que le peu de terres que contenoient les substances primitives, mêlées d'un peu de carbone. si l'azote entroit aussi dans leur composition, ce principe s'uniroit à l'hydrogène et se dégageroit en ammoniaque; tout le reste se passeroit de même qu'il vient d'être expliqué. les matières végétales où l'azote n'est pas partie constituante ont peu de disposition à la fermentation putride, et il faut un long tems pour qu'elle puisse s'effectuer. une certaine quantité d'eau y est une condition nécessaire; mais pour toutes les fermentations, il faut aussi un certain degré de température, sans quoi elles ne pourroient avoir lieu et même s'arrêteroient, si elles étoient commencées. lorsque le jus de raisin par défaut de maturité, manque de substance sucrée, on peut y en ajouter artificiellement, et il reprend alors la même disposition à la fermentation, et à former le même produit, que si il avoit eu la parfaite maturité.

et la dissolution d'aloes les conserva 25 et 30 heures.

le sucre ou la matière sucrée existe dans beaucoup de végétaux, et il y en a plusieurs desquels on l'obtient en assez grande quantité. les canadiens en tirent d'une espèce d'érable, on en a aussi retiré du maïs ou bled de turquie dont les tiges en fournissent beaucoup lorsqu'elles sont encore vertes. les bettes-raves blanches, ou rouges en donnent aussi. en thuringe on retire des panais une espèce de sirop, lequel étant cuit à un certain point fournit du sucre. les habitans de ce pays mangent ce sirop avec du pain, et il passe pour un bon remède contre la pulmonie, les rhumes de poitrine, et les vers des enfans. enfin les fruits secs tels que les pommes, les raisins, les prunes, les poires, les cerises &c&c. se couvrent d'une croute blanche qui est un vrai sucre qui n'a besoin que d'être raffiné.

Après avoir fait connoître le sucre, revenons à la manière de produire l'acide oxalique par son moyen.

on verse sur une partie de sucre, environ six parties d'acide nitrique, et on fait chauffer à une chaleur douce. il se dégage avec effervescence une grande quantité de gaz nitreux, et par le refroidissement, il se forme dans la liqueur des cristaux d'acide oxalique. on les sèche sur un papier gris, pour les débarrasser de l'acide nitrique dont ils pourroient être imbibés, et pour les avoir parfaitement purs, on les dissout dans de l'eau distillée, et on les fait cristalliser une seconde fois.

la liqueur qui a fourni les cristaux d'acide oxalique, contient encore de l'acide malique. ce dernier se retire par le procédé

déja indiqué dans l'article acide oxalique.
(voyez cet article)
l'acide oxalique se retire aussi par le moyen de l'acide nitrique, des substances gommeuses et animales annoncées au commencement de cet article.
on peut aussi le retirer des graisses et des huiles végétales ou animales, mais il faut un procédé particulier.
Scheele a fait bouillir deux parties de graisse de porc avec une de litharge (oxide de plomb vitreux) et un peu d'eau. lorsque la graisse eut pris une consistance d'onguent, il la laissa refroidir, et en sépara l'eau par décantation. cette eau évaporée en consistance de sirop, et traitée à plusieurs reprises avec l'acide nitrique, ~~[illegible]~~ se convertit en acide oxalique.
cette expérience a été répétée, à Dijon dans un cours de chymie, sur le saindoux, et a parfaitement réussi.
le sirop dont on vient de parler contient donc une espèce de principe sucré artificiel, qui est destructible par le feu comme le sucre naturel, et donne à peu près les mêmes produits. il y a cependant quelque différence, en ce que l'artificiel ne paroit pas disposé à la fermentation; mais cela n'est pas surprenant, puisque l'absence ou l'intervention d'une seule nouvelle substance ajoutée ou retranchée au principe sucré, peut favoriser, ou empêcher sa fermentation.



l'acide oxalique, a une saveur très piquante. — il rougit toutes les couleurs bleues végétales, à l'exception de l'indigo. — l'eau distillée en dissout une quantité égalle à son poids, au degré de ~~[illegible]~~ l'ébullition, et la moitié moins à la température moyenne. - l'alkool bouillant en dissout plus de la moitié de son poids, ce qui est plus du double de ce qu'il prend de sucre. — cet acide est soluble et se détruit à la longue et par la chaleur, dans les acides sulfurique et nitrique.

- il se dissout et se retrouve sans altération dans les acides muriatiques et acéteux. - il est aussi soluble dans les huiles, mais peu dans l'éther. — il est destructible au feu et on peut le réduire en entier en ses élemens aëriformes savoir les gas acides carbonique, et hydrogène. par un feu plus doux, on peut en sublimer une partie, et en décomposer une autre, qui manifeste une portion huileuse, et de l'acide pyromuqueux. Bergman, ayant voulu le sublimer à plusieurs reprises, les vaisseaux éclatèrent à la 3.e opération, enfin on peut convertir l'acide tartareux en acide oxalique, et en oxigénant celui-ci, en acide acéteux.

L'acide oxalique enleve la chaux et quelques oxides métalliques à tous les autres acides. - M.r Lavoisier avoit d'abord annoncé que ce n'étoit que du sucre oxigéné, de la même maniere que l'acide sulfurique, n'est que du soufre combiné avec l'oxigène. même à présent le celebre réformateur de l'ancienne théorie, dit que le sucre paroît être le veritable radical oxalique. mais pour cela, il faudroit, ce me semble, que l'acide eut un poids égal à la somme de ceux du sucre et de l'oxigène employé, et le poids de ce dernier joint à celui du gas nitreux qui s'échappe devroit representer le poids de l'acide nitrique employé. j'ignore si cette correspondance de poids a été observée, et trouvée; mais puis qu'il se forme aussi de l'acide malique lors de l'oxigénation du sucre, celui-ci n'entre donc pas tout entier dans la formation de l'acide oxalique; du moins faudroit-il faire la répartition exacte du poids des matieres employées dans chaque nouveau composé. M.r de Morveau réfute avec avantage l'opinion de M.r Lavoisier; et entre autres preuves, il rapporte qu'on retire plus d'acide, de l'alkool, de la laine, et d'autres substances

que du sucre lui même. d'où il faudroit conclure dans l'hypotèse de M.r Lavoisier que ces substances contiennent plus de sucre que le sucre lui même ce qui est contradictoire: ce raisonement n'est cependant pas aussi évident qu'il a paru à M.r de Morveau lui même; car on peut supposer, un corps composé de carbone et d'hyrogène en doses proportionnelles aux quantités qui en existent dans le sucre; unis à moins d'oxigène qu'il n'y en a dans ce même sucre; et avec une nouvelle matière telle que l'azote si on veut. de telle sorte que le nouveau composé étant de même poids qu'un morceau de sucre, il contienne cependant plus de carbone, plus d'hydrogène, moins d'oxigène, et de l'azote. il est à présent évident qu'en ajoutant à ce composé le suplement d'oxigène necessaire pour porter l'hydrogène et le carbone à l'état d'acide oxalique, il est évident dis-je qu'on retirera de ce composé plus d'acide que du sucre lui même. cependant il n'est pas moins évident que le composé en question ne manifesta pas la saveur, ni même l'existence du principe sucré. il n'y a donc pas jusqu'à présent de preuves négatives que le sucre n'est ~~pas~~ le radical oxalique; mais cela ne suffit pas, il faut en avoir des preuves positives, et dans ce cas on doit trouver la correspondance des poids des matières employées.



les affinités de l'acide oxalique ont été determinées par Bergman. — si on précipite avec cet acide, le mercure de sa dissolution nitrique, le précipité est fulminant, mais foiblement.

le sel d'oseille, ou mieux l'oxalate acidule de potasse entre tout entier en combinaison avec diverses bases, et pour nommer les sels resultants on ajoute le nom de la nouvelle base, à ceux de l'acidule. — il peut servir en médecine à plusieurs usages, on peut en faire une limonade. enfin il est propre à détacher les taches d'encre, en ce qu'il ne rouille pas les étoffes comme les acides minéraux. /.

## des acides acéteux et acétique.

l'acide acéteux est composé des mêmes principes que les acides tartareux, citrique, malique, et oxalique; mais les proportions des matières qui composent son radical, sont vraisemblablement differentes de celles des acides auxquels nous venons de le comparer, et ce radical paroit aussi être plus oxigéné que le leur. peut être l'azote entre t-il encore ~~aussi~~ dans l'acide acéteux, ce qui contribueroit ~~aussi~~ à le differentier des autres acides végétaux qui n'en contiennent pas, si ce n'est l'acide tartareux qui en tient peut être un peu. M.r Lavoisier dit qu'il a quelques raisons de soupçonner l'existence de l'azote dans notre acide, et il cite en exemple, que l'acétite de potasse donne de l'ammoniaque à la distillation; mais il reste indécis sur la conclusion, parcequ'on n'est pas sur que la potasse elle même ne soit pas composée d'azote. ce celebre chymiste ayant fait fermenter un mélange d'eau de sucre et de levure de bierre, celle ci contenant de l'azote, et les autres doses des principes composans étants bien évalués, le resultat s'est trouvé contenir de l'acide acéteux, et dans la récapitulation des principes composans, il se trouve une portion d'azote disparue, et dont on ne fait plus mention. seroit-t'elle entrée dans la composition de l'acide acéteux? il seroit bien interessant d'en demander l'explication à l'auteur lui-même.

on peut se procurer l'acide acéteux de plusieurs manieres, unes des plus simples, consiste a exposer à l'ardeur du soleil du vin dans un baril ~~vaisseau~~ dont il reste davantage de vuide, et en y ajoutant un ferment, qui est un peu de vinaigre, ou de la lie qui s'est précedemment separée d'autre vinaigre pendant sa fabrication, ou enfin d'autres matieres de même nature.

au bout de quelques jours le tout sera converti en acide aceteux, ou vinaigre très fort. il ne s'agira plus après cela que de le purifier et de le concentrer, comme il sera expliqué ci-après.

la conversion du vin en vinaigre est ce qu'on appelle *fermentation acéteuse*. dans cette opération il y a absorption du gas oxigène de l'atmosphère, et les conditions qui la déterminent sont une température de 18 à 20.° au dessus de zéro (de Réaumur) et un ferment, qui donne lieu à un mouvement spontané, lequel ensuite s'entretient de lui même. on conçoit d'après cet exposé comment on peut varier les procédés pour convertir le vin en acide aceteux.

voici la manière dont Boërhaave décrit la fabrication du vinaigre, et cette méthode est fort usitée. on prend deux tonneaux, on établit un peu au dessus de leurs fonds, une claye d'osier, qu'on recouvre de branches de vigne vertes, de rafles, de marc de raisin et de lie dessechée. on emplit un tonneau en entier avec du vin, et l'autre seulement à moitié. c'est dans celui-ci que la fermentation commence. lorsqu'elle est bien établie on remplit ce tonneau avec le vin du 1.er, qui reste alors à moitié vuide. la fermentation s'y établit alors, et lorsqu'elle est de même fort en train, on reverse la liqueur du 2.d tonneau dans le 1.er en continuant ces transvasements successifs de 24 heures en 24 heures à peu près, toute la liqueur se trouvera convertie en vinaigre au bout de douze ou quinze jours, dans les chaleurs d'été. il faut observer que la pile de rafle et de rameaux, reste exposée à l'air, dans le tonneau à moitié vuide. c'est la liqueur qui est adhérente à ces rameaux qui commencent à s'acidifier la

(a) quelques personnes avoient imaginé de tirer parti d'une vendange, dont ils augureroient que les vins ne seroient pas de garde, en les transformant sur le champ en vinaigre. mais ce moyen n'a pas été avantageux, et il ne pouvoit pas l'être surtout étant employé par des ignorants. de toute maniere il faut que la fermentation vineuse, précède l'acéteuse et ce qui peut rendre des vins bons et de garde, est aussi nécessaire pour faire de bon vinaigre. enfin il est douteux qu'on puisse se procurer ce dernier produit, de bonne qualité, et par un procédé plus economique que celui ordinaire.

premiere, en absorbant l'air avec lequel elle se trouve en contact, par une grande surface relativement à sa masse; cette pre absorption produit une chaleur, qui se communique à tout le reste de la liqueur petit à petit, et la dispose a absorber de nouveau l'air vital. au moment du remplissage cette chaleur diminue, parceq'elle se repartit sur une plus grande quantité de liqueur; mais on conçoit comment le phénomène de l'acidification se propage et se continue jusqu'à ce que toute la masse soit convertie en acide acéteux. si la chaleur devenoit trop grande, les matieres pourroient passer à la fermentation putride, c'est cequ'il convient d'eviter.

lors qu'on veut avoir un vinaigre fort pour les usages domestiques, il ne faut pas employer pour sa formation, du vin foible et peu vigoureux, il est evident au contraire, que plus le vin contiendra d'alkool plus le vinaigre resultant sera fort, ou concentré (a). cependant dans le commerce on est dans l'usage d'acheter les vins les plus médiocres, et même qui commencent à se gâter pour faire du vinaigre; on y emploie aussi ~~les lies~~ [lies] que l'on exprime dans une toile forte et serrée avant de les jetter dans la cuve. aussi les vinaigriers melangent-t-ils quelquefois le vinaigre avec des plantes acres, et capables de le colorer. cette fraude est assez commune, et on la reconnoit, en faisant evaporer le vinaigre qui laisse un résidu des matieres dont il a été falsifié. on y emploie quelquefois de la guinée ou poivre rouge, en général ces falsifications sont malsaines, et il faut s'en méfier. le vinaigre des 4 voleurs, est un vinaigre combiné ainsi avec differentes plantes acres, et dont il ne faut se servir que comme

un stimulant extérieur, encore avec reserve, il seroit imprudent de l'employer à l'intérieur, vû que les doses de ses ingrédiens, ne sont pas connus ni toujours les mêmes.

il y a encore plusieurs manieres de se procurer de l'acide aceteux. Mr chaptal proffesseur de chymie à Montpellier, a impregné de l'eau avec du gas acide carbonique retiré de la biere en fermentation, la liqueur en étant saturé, il l'a porté dans une cave, où elle etoit dans des vaisseaux qui communiquoient avec l'air, et au bout de quelque tems, elle a été convertie en acide acéteux. on sent l'explication de ce phénomène, l'acide carbonique retiré des cuves de bière est toujours mêlé d'un peu d'alkool qu'il tient en dissolution. ainsi la liqueur acidulé de Mr chaptal contenoit tous les materiaux nécessaires à la formation du vinaigre, avec le contact de l'air de l'atmosphère.

Mr Schéele a aussi converti le petit lait en vinaigre, en y ajoutant un peu d'alkool. on conçoit qu'il faut toujours la température convenable et le contact de l'air.

enfin on obtient encore nôtre acide, en oxigénant les acides tartareux, oxalique, citrique et malique, par l'acide nitrique. mais il y a apparence que la proportion des principes du radical, change dans cette opération. Mr hassenfratz est occupé dans ce moment à répeter les expériences, par lesquelles on a prétendu operer la conversion de ces acides les uns dans les autres.



le vinaigre commun, est toujours chargé d'une partie extractive, et si on l'expose a une douce chaleur, il s'en précipite des flocons de matiere muqueuse qui lui donnent alors une odeur putride.

(a) une cucurbite de cuivre, même étamé, ou d'étain, rendroient le vinaigre malsain pour les usages domestiques, et conséquement impur pour les expériences chymiques.

(b) cette odeur d'empyreume se dissipe par une longue exposition de l'acide à l'air. . .

pour le purifier de ces matières étrangeres, les chymistes le distillent à un feu doux, dans une cucurbite de grais[a] remplie au trois quarts de sa capacité, et recouverte d'un chapiteau surmonté d'un refrigerant, pour eviter que les vapeurs ne fassent briser les vaisseaux. le premier produit est moins acide, mais d'une odeur plus agréable, que l'acide qui suit, lequel est blanc, limpide, penetrant, mais ayant toujours une legère odeur d'empyreume[b] due à une decomposition d'une partie de l'acide dans la cucurbite. avant de pousser l'opération jusqu'a siccité, on trouve dans cette cucurbite un acide beaucoup plus fort que celui qui a déja passé, et qui paroit être un peu plus oxigéné (suivant Mr. Lavoisier). l'acide résidu est huileux et moins volatil que le 1er et même que l'eau; il laisse déposer par le réfroidissement, beaucoup de cristaux de tartre, et en achevant la distillation à siccité, par une chaleur douce, on a un extrait très deliquescent et fournissant beaucoup de potasse par l'incinération. le vinaigre distillé est plus foible que celui d'où il provient, parceque'il est plus étendu d'eau. le meilleur moyen de le concentrer sans alterer sa nature, consiste à l'exposer à la gelée, qui en separe la partie aqueuse. il prend alors une couleur un peu plus obscure par le rapprochement des parties colorantes, mais on peut le distiller de nouveau, et par des congellations et des distillations répetées, on peut l'amener à un point de concentration considérable; lequel s'éprouve par la quantité de potasse que l'acide exige pour sa saturation.

l'acide aceteux, a une saveur très piquante, il altère en rouge l'infusion de tournesol et le sirop de violettes. il s'unit à l'eau en toutes

proportions sans chaleur, ni refroidissement, ni effervescence.(a) – il s'évapore en entier, et produit un gas particulier nommé gas aceteux. Mr Lavoisier dit que ce gas est l'acide lui-même libre de toute combinaison, et naturellement aériforme à la température, et à la pression à la quelle nous vivons. (j'ignore si on peut le retenir dans cet état de liberté) — il se combine avec les diverses bases salifiables et forme avec elles des acétites, dont plusieurs ont des propriétés médicinales fort intéressantes.



Si on distille dans une cornue, de l'~~acide aceteux~~ acétite de potasse avec de l'oxide blanc d'arsenic, après ~~[illegible]~~ un premier produit qui est limpide, a déja un peu d'odeur d'ail, et qui n'est enfin qu'un acide aceteux chargé d'un peu d'acétite d'arsenic; on a un second produit rouge brun d'une odeur atroce et insupportable qui n'a plus de rapport avec celle de l'ail; enfin il se sublime une poudre noire, un peu d'arsenic et une matière qui brule comme le soufre lorsqu'on l'expose à la flamme d'une bougie. la liqueur rouge, après avoir été conservée pendant trois semaines dans un flacon, avoit toujours son odeur atroce, qui occasionna seulement à ceux qui la respiroient un crachottement involontaire pendant quelques jours. ayant été mise sur un filtre, à peine y fut elle quelques instants, qu'il s'en éleva une fumée infecte, il y eut un bouillonnement sur les bords de la liqueur, et il ~~[illegible]~~ en partit une flamme couleur de rose qui dura quelques instants. le résidu étoit huileux, se fondit sur les charbons avec flamme blanche, se boursoufla et laissa une tache noire. cette singulière liqueur rouge a été nommée par Mr Cadet, phosphore liquide. les académiciens de Dijon sont les seuls qui ayent répétée après lui cette expérience, et de la manière qui vient d'être décrite.

(a) l'acide aceteux conserve une forte d'inflammabilité, puisque suivant Mr de Lauraguais, si on le fait chauffer dans une capsule platte, il est disposé à lors à prendre feu. il seroit intéressant d'examiner le résultat de cette combustion.

l'acétite de cobalt peut former une encre de sympathie comme l'a fait observer Mr. cadet, puisqu'étant d'une couleur rouge, il devient bleu par l'exposition à la chaleur, et reprend sa couleur rouge en refroidissant. cette restitution de couleur vient de ce que ce sel reprend peu à peu à l'air l'humidité que la chaleur lui avoit enlevée.

l'acétite de plomb, est connu dans le commerce sous les noms, de sucre de saturne ou sel, ou extrait de saturne. ce sel a une saveur douceâtre, et s'obtient en cristaux. il se laisse décomposer par l'eau et donne avec elle une liqueur laiteuse parce qu'une partie d'oxide de plomb se précipite. pour dissoudre ce sel sans le décomposer, il faut ajouter de l'acide aceteux à l'eau de dissolution.

l'acétite de plomb bien sec, et distillé au fourneau de reverbere, donne une liqueur nommée par Mr. Baumé esprit de saturne. cette liqueur distillée de nouveau jusqu'à moitié, fournit un æther aceteux. et il est singulier que ce soit le seul moyen de faire passer notre acide à la combinaison éthérée. le résidu sec qui reste dans la cornue après qu'on a obtenu l'esprit de saturne, s'enflamme par le contact de l'air, comme le pyrophore.

si on fait bouillir de l'oxide de plomb avec du vinaigre, et qu'on fasse réduire le tout en demi consistance sirupeuse, on a ce produit connu sous le nom d'extrait de goulard. en délayant cet extrait avec de l'eau et de l'eau de vie, on a une eau dans laquelle l'oxide de plomb se précipite, mais qui redevient blanche par l'agitation. cette eau porte le nom d'eau végéto-minérale. on l'employe ainsi que l'extrait de goulard extérieurement sur des ulcères, certaines dartres et certains boutons, enfin c'est un cosmétique; mais son usage excessif

deviendroit dangereuse, et surtout il n'en faut pas prendre intérieurement, car toutes les préparations de plomb sont des poisons intraitables.

on peut tirer parti de l'acétite de plomb pour faire des mèches de longue durée. pour cela on trempe du papier dans une dissolution acéteuse de plomb très concentrée, et on le laisse sécher. alors on le roule très serré, et c'est un combustible qui brûle très lentement, et sans donner de flamme ni de chaleur capable d'incommoder celui qui porte une semblable mèche.

le blanc de plomb, n'est qu'un oxide de ce métal qui retient qu'une très petite quantité d'acide acéteux. on le prépare en grand, en exposant des lames de plomb très minces dans du vinaigre, jusqu'à ce qu'elles soient converties en poudre blanche. le blanc de plomb sert dans la peinture, mais il s'altère à la longue. pour l'avoir très beau et en poudre impalpable (ce qui est avantageux pour le mêler avec de l'huile) un amateur (Mr de Bonrencontre), fait dissoudre le plomb dans du vinaigre, et le précipite par la potasse. Mr de Morveau a proposé le blanc de zinc pour remplacer le blanc de plomb dans la peinture, il est effectivement d'un beau blanc, lorsque le zinc employé étoit très pur. mais les peintres se plaignent qu'il n'a pas assez de corps et qu'en le mélangé avec d'autres couleurs, il ne foisonne pas assez (a).

la ceruse du commerce est aussi un oxide de plomb, mais très souvent mélangé avec de la craie.

l'acétite de potasse est un sel déliquescent, et cristallisé en écailles micacées, ce qui lui a fait donner le nom de terre foliée de tartre. — traité seul à la distillation l'acide se décompose, et parmi les produits on trouve de l'ammoniaque. s'est elle formée avec de l'azote contenu dans l'acide, ou l'azote étoit-il partie constituante de la potasse ? cette question très intéressante

(a) une jeune peintre (Bienvenue) m'a dit avoir employé avec succès la coquille d'oeuf bien dégraissée et pulvérisée. c'est comme l'on voit un phosphate calcaire.

(a) il portoit ci devant le nom de vinaigre radical ou vinaigre fumant.

est encore indécise.

le zinc et le fer se dissolvent dans l'acide aceteux, et degagent du gas hydrogène.

l'acétite de fer est regardé comme une des meilleures préparations de fer dont la medecine puisse faire usage, pour les remedes interieurs, lorsqu'on veut porter dans le sang un oxide de fer très divisé et susceptible de s'y combiner.

l'acétite de Mercure compose les fameuses dragées de Keyser dont le pretendu secret a été vendu très cher au gouvernement. la combinaison de l'acide et du Mercure ne peut se faire que lorsque celui-ci a été préalablement oxidé, et comme le sel résultant est peu soluble, on ne peut pas en esperer beaucoup d'effet pris interieurement. on pourroit l'employer avec de la graisse pour faire des frictions, mais l'experience n'en a pas encore assez autorisé l'usage; et il seroit cependant très important d'être decidé sur son emploi et sur la dose qui en est convenable.

Si on distille de l'acétite de cuivre seul, ou avec de l'acide sulfurique, ou encore de l'acétite de potasse avec l'acide sulfurique, on obtient un acide très volatil et très penetrant auquel on a donné le nom d'acide acétique (a). il paroit que cet acide est plus oxigéné que l'acide acéteux, mais on n'en n'a pas de preuves directes, et même on n'est pas sur que les proportions du radical dans l'acide acétique soient les mêmes que dans l'acide acéteux.

le produit de cette distillation donne un acide très concentré, parceque les sels neutres ne retiennent que l'eau qui leur est absolument nécessaire. lorsqu'on a distillé le verdet tout

seul, l'acide resultant, tient un peu de cuivre, dont on peut le débarrasser par plusieurs rectifications mais il ne faudroit pas s'y fier pour des remedes interieurs qu'ique l'ammoniaque n'y occasionna plus de précipité bleu. M.r le M.is de Courtenvaux a observé qu'en ménageant beaucoup le feu, on peut obtenir sept produits, dont les degrés d'acidité et les propriétés sont fort differens. le dernier fut le seul inflammable, et ayant été privé de sa couleur verte, par une nouvelle rectification à un feu très doux, il s'y forma une cristallisation en grandes lames et en aiguilles, auquelles on peut donner le nom d'acide acéteux glacial. lequel ne se liquefie qu'à 13 ou 14 degrés au dessus de zéro. le résidu de cette opération poussée au point de faire rougir la cornue, est une poussiere brune, ayant quelquefois un peu de coup d'oeil métallique, et s'enflammant spontanément à l'air, comme le pyrophore.

lorsqu'on a distillé l'acétite de potasse ou de cuivre avec l'acide sulfurique, un peu de ce dernier est toujours mêlé avec l'acide acétique, mais on en fait la séparation par l'acétite de Baryte.

l'acide acétique, est très caustique et cautérise la peau, comme il a une odeur agréable, on en impregne des cristaux de sulfate de potasse, que l'on vend très improprement sous le nom de sel volatil de vinaigre.

l'acide acétique a les mêmes affinités que l'acide acéteux, mais les chymistes les plus éclairés ne peuvent pas prononcer avec certitude, si les sels resultans de ses combinaisons, doivent être placés dans le rang des acétites, ou des acétates.



l'acide acéteux a peu d'affinité avec les huiles essentielles, de là vient que les vinaigres

aromatiques sont moins agréables, que les alkools, ou teintures spiritueuses. et pour les rendre plus parfaits on y ajoute lors de la distillation, un peu d'alkool qui s'empare de l'<u>arome</u> et le porte avec lui.

les huiles grasses éprouvent peu d'altération avec notre acide. — il dissout en revanche très bien les gommes, et forme avec elles une colle très commode, parce qu'elle est toujours au degré de fluidité où on la desire, M.r de Morveau se sert habituelement dans son laboratoire d'une colle faite de dissolution de <u>colle forte</u> dans le vinaigre, mais dans les grandes chaleurs de l'été, cette composition est sujette à une décomposition putride.

on peut avec la gomme arabique et le vinaigre faire une boisson qui puisse remplacer pour un malade le jus de citron. cette boisson ne passe pas à la peau, comme le vinaigre seul, et la partie muqueuse qu'elle contient la rapproche beaucoup de l'acide citrique, pour ses vertus médicinales. on comprend bien qu'elle doit être étendue d'eau jusqu'à agréable acidité, et qu'on peut y ajouter du sucre.

le vinaigre avoit été indiqué pour neutraliser le gas délétère des fosses d'aisances, Mais ce prétendu remède étoit très mal approprié, puis qu'en fait qu'il favorise le dégagement du gas hydrogène sulfuré qui se forme très fréquement surtout dans les latrines de Paris, à cause du plâtre. une funeste expérience a fait revenir de cette erreur, et le meilleur antidote pour le cas dont il s'agit est la <u>chaux vive</u>.

enfin l'acide acéteux est un répercussif efficace à la suite des contusions, il est un astringent utile pour les hémorragies du nez, et il est bon pour les brulures légères et les piqures d'abeilles et de cousins. son usage interne est recommandable en beaucoup de cas; il

~~[illegible]~~

préviant l'altération des humeurs qui pourroient être causées par des levains putrides et pestilentiels, ou par une fatigue excessive; il corrige celles que ces causes ont altérées, appaise la soif, excite et modère les sueurs, arrête les effets de l'opium pris avec excès, et dissipe les accidens soporeux de l'ivresse. mais comme cet acide dissout les graisses et forme avec elles des savons, il est utile dans la préparation des alimens, mais son usage immodéré pourroit mener à un état de maigreur funeste.

107

## De l'acide camphorique.

le camphre est une espèce d'huile essentielle concrète qu'on retire par sublimation d'une espèce de laurier qui croît à la chine et au japon. cette substance a été aussi trouvée dans les huiles de thym, de cinnamomum, de therebentine, de menthe et plusieurs autres. quoiqu'il en soit elle contient une base acidifiable particulière, et en distillant huit fois dessus, de l'acide nitrique, Mr. Kosegarten, a obtenu un acide en cristaux parallelipipède, auquel on a donné quant à présent le nom d'acide camphorique. les camphorates semblent annoncer que leur acide s'approche de l'acide oxalique et de l'acide malique. cependant suivant Mr. Kosegarten, il ne précipite pas la chaux de l'acide muriatique ce que fait l'acide oxalique, dont il diffère encore par d'autres propriétés. au sur plus les expériences sont peu nombreuses sur cet acide, et l'ordre de ses affinités n'a pas été déterminé.



il est probable qu'en traitant ainsi a plusieurs reprises, l'acide nitrique sur d'autres huiles, on parviendroit a en obtenir des acides particuliers, ou qui rentreroient dans la classe de ceux déja connus.

## de l'acide Pyro-muqueux.

l'acide pyro-muqueux se retire du sucre et de toutes les matières sucrées, par la distillation. on met donc par exemple du sucre dans une cornue de verre, dont on laisse les 7/8 vuide, parceque les matières éprouvent un boursouflement considérable, et on distille a un feu doux. lorsque l'opération est bien conduite, il n'y a presque pas de production aëriforme, et on obtient un acide, coloré en rouge tirant au jaune, qu'on peut rectifier par une seconde distillation, d'où on le retire moins coloré. si aulieu de ménager le feu, on l'a poussé avec violence, il se dégage une quantité énorme de gas hydrogène[a], on a un acide coloré par une matière huileuse, et il reste dans la cornue du charbon très raréfié qui la remplit presqu'entièrement[b]. on conçoit facilement ce qui se passe dans cette opération, qui n'est qu'une séparation des parties constituantes du sucre par un changement de température, qui permet de nouvelles combinaisons, différentes, suivant le degré de chaleur qui modifie les affinités.

l'acide pyro-muqueux, rougit très fortement les couleurs bleues végétalles, et a une saveur très piquante. si on en laisse tomber sur la peau, il y occasionne une tache jaune qui ne s'en va qu'avec l'epiderme. — cet acide existe dans les melasses qui sont une alteration du vesout et des sucres bruts, par le feu, mais son existence y est masquée par la matière sucrée qu'il tient en dissolution, et par une portion huileuse. apresent qu'on sait que c'est notre acide et non pas l'acide oxalique qui se forme lors de la préparation du sucre, on ~~pourroit~~ pourra changer la pratique de sa purification, et aulieu d'employer la chaux, se servir d'alkali; car le pyro-mucite

(a) il se dégage aussi un peu d'acide carbonique.

(b) Mr. de morveau a observé que ce charbon etoit très adhérent au fond de la cornue, et même que ce vaisseau était attaqué dans son intérieur, àpeu près, comme les traces que la petite vérolle laisse sur la peau. mais le verre n'étoit pas dépoli ~~de à l'exterieur~~ que à l'interieure. ce qui prouve que l'action du dissolvant avoit été très lente. Mr. de morveau soupçonne que cette vertu dissolvante tient à une composition d'acide carbonique et de fer. effectivement on trouve du carbure de fer dans le résidu. peut être que l'acide pyromuqueux concourt aussi à cette dissolution. la cornue n'étoit pas alterée à l'exterieur. ainsi il n'y avoit pas eu de fusion du verre par la chaleur.

alkalin est bien moins soluble, que le pyro-muite calcaire, puisque ce dernier ne peut même être obtenu sous forme concrète. ainsi Bergman étoit dans l'erreur, lorsqu'il croyoit que l'addition de la chaux dans le sucre à purifier, y produisoit un oxalate calcaire.

l'acide pyro-muqueux peut être concentré par la gelée, et c'est le moyen le plus sur pour le débarasser de son eau surabondante. — ses affinités n'ont pas encore été toutes déterminées. ce qu'il y a de singulier, c'est qu'il n'attaque pas dit Schrikel, l'oxide d'argent, ni celui de mercure.(a) ~~[illegible]~~ son action sur les huiles et sur l'alkool n'a pas été non plus examinée.

(a) il n'attaque ni l'or, ni l'argent, ni le mercure, en états de métal; on n'a pas éprouvé le platine.

~~[illegible]~~

on a deja vû comment la distillation des matières sucrées et du tartre, fournissoient les acides pyro-muqueux, et pyro-tartareux. les differens bois et principalement ceux qui sont fort compactes donnent un acide, nommé pyro-ligneux, et qui paroit être le même quelque soit l'espèce de bois dont il ait été extrait.

## de l'acide pyro-ligneux



pour obtenir cet acide, on met dans une cornue de fer, des morceaux d'ecorce de bouleau, ou des copeaux de hêtre bien secs, et on en retire par le secours du feu, une liqueur acide brune épaisse, et fort empyreumatique. pour débarasser cet acide de la portion huileuse et charbonneuse qui le salit, on le distille de nouveau. ou bien lors de la première opération, on peut avoir l'attention

de changer de récipient, dès que la partie huileuse commence à monter, ce qui s'apperçoit facilement à sa couleur foncée. l'acide qu'on obtient avec cette précaution, ou après l'avoir rectifié, est de couleur legerement ambrée, sans odeur empyreumatique, mais en ayant une comme celle de l'ail (suivant Mr goëttling). — il rougit fortement les couleurs bleues végétales, et restitue le curcuma et le fernambouc alterés par les alkalis. — il se combine avec les differentes bases, et est très susceptible de la combinaison étherée. Mr goettling qui s'est occupé de cet objet, a cherché à purifier son acide le plus possible avant de l'unir à l'alkool. pour cela, après l'avoir rectifié comme il a deja été dit, il a saturé l'acide avec de la potasse, et laissa evaporer (b) la dissolution qui donna une masse brune. elle fût refondue dans une poële de fer et rédissoute dans de l'eau froide. cette dissolution filtrée, fournit par l'évaporation un sel gris blanc, lequel traité dans un alembic avec de l'acide sulfurique (a), donna au feu de sable, l'acide pyro-ligneux très clair, et tel qu'il convient de l'employer pour en faire de l'ether. — Mrs eloy boursier de Clairvaux et de morveau, ont déterminé l'ordre de ses affinités. on voit que cet acide supporte assez le feu de la distillation, mais a un degré plus fort, il se refondroit en ses élemens comme les autres acides végétaux.

(a) il faut avoir attention de verser l'acide sulfurique peu à peu, sans quoi le mélange s'échaufferoit trop considérablement. c'est par cette raison qu'il vaut mieux se servir d'une cucurbite basse, que d'une cornue qui pourroit éclatter.

(b) cette évaporation fut faite sur le feu, et dans une poële de fer. on sent que l'objet étoit de faire partir l'huile surabondante et ensuite le filtre retint la matiere charboneuse, lorsque la matiere dessechée eut été delayée dans l'eau froide.

(nota, ...
sont ...
de ch...
faire ...
l'aci...
dan...
des ...
et d...
en p...
dou...
sa r...
de ...

(nota) Mr. Lavoisier (dans son traité élémentaire de chymie), oublia de faire mention de l'acide ~~[illegible]~~ litthique dans son énumération des acides, en général, et des acides animaux en particulier. il donne cependant (dans sa 2e partie) le tableau de ses combinaisons.

## Des acides animaux.

on a d'abord compris sous cette dénomination, tous les acides, qu'on pouvoit se procurer uniquement, ou commodément et abondamment des substances animales. aujourd'hui il semble qu'on ne veuille comprendre dans cette classe, que ceux des acides dont le radical est composé des principes constituants des animaux, savoir le carbone, l'hydrogène, l'azote et le phosphore. dans ce cas l'acide phosphorique appartient à tous les règnes, de même que l'acide carbonique; mais on est encore peu instruit sur les proportions des radicaux composés, des acides animaux, c'est pourquoi je m'en tiendrai encore à l'ordre adopté par Mr. de Morveau dans son encyclopédie. de plus Mr. Berthollet a donné depuis peu une analyse de l'acide prussique; lequel ne contient pas d'oxigène, il faudroit donc encore l'exclure du rang des acides. mais comme l'observe l'illustre auteur de cette découverte, les méthodes que nous formons ne sont pas déterminées par la nature, mais elles ont l'avantage de faciliter l'étude, et en les appréciant à leur juste valeur, elles sont très utiles.



## des acides, phosphorique, et phosphoreux.

[illegible] attaque le [illegible] et le [illegible] et les autres oxides [illegible] les [illegible] métalliques se fait par double affinité.

Les [illegible] se fait par dissolution [illegible] avec les huiles et les [illegible].

[illegible] le [illegible]

[illegible] se fait [illegible] du [illegible] dans la dissolution [illegible] [illegible]

le cinabre se fait en [illegible] [illegible] de mercure.

par la voye humide [illegible] par le [illegible] de la dissolution [illegible] de mercure et de [illegible] sulfure [illegible].

on distille le cinabre avec de fer dans une cornue [illegible] [illegible] [illegible]

le mercure s'allie à tous les métaux excepté le fer, et [illegible] [illegible] platine, mais il [illegible] [illegible] les doubles affinités [illegible] [illegible] le fer [illegible] [illegible] de dissolution [illegible] de mercure [illegible]

[illegible] d'eau, dans laquelle [illegible] de l'amalgame [illegible] [illegible]

[illegible]

(II)

~~[illegible]~~
~~[illegible] dans le [illegible]~~
~~[illegible]~~

l'acide [illegible]
~~[illegible]~~
de [illegible] écailles.
[illegible] à la distillation
[illegible]
[illegible] contenant le phosphate
[illegible], on fait
[illegible]
[illegible]
[illegible] dans l'acide [illegible]
[illegible]
[illegible]

[illegible] pour le purifier, on [illegible]
[illegible] au four ce qui [illegible]
[illegible] phosphorique, on
le réduit au fourneau avec
du charbon.
L'acide phosphorique ne
[illegible] que [illegible]
contact de l'air
le gaz [illegible] les [illegible]
de [illegible]
[illegible] phosphore [illegible]
[illegible]
[illegible]

Mettre le bec qui le contient
[illegible] dans
laquelle on jette la chaux
[illegible]
pour l'acide phosphorique

l'acide phosphoreux que l'on fait en plaçant des batons de [illegible] [illegible] et placés [illegible] [illegible] [illegible] l'acide, appellé ainsi [illegible]

le phosphore [illegible] l'acidifie pas [illegible] de l'acide [illegible] oxigéné seul, [illegible] fait reussir

le gaz [illegible] phosphique, ou [illegible] hydrogène phosphoré

en faisant bouillir du phosphore dans un alkali. Il y a décomposition d'eau le phosphate se formant un [illegible] nouvellement [illegible]

pour que les acides phosphoriques [illegible] soient susceptibles de la combinaison attirée que lorsqu'ils sont oxigénés d'une manière [illegible]

[illegible] des petits flacons.

la dulcification est le mélange d'alcool et d'acide.

[illegible]

l'éther [illegible] la couleur [illegible] c'est ce qu'on appelle [illegible]

[illegible]

(III)

les huiles grasses et le noir de fumée s'enflamment spontanément

on humectée de l'orge.

l'alkool ne dissout ~~que~~ les alkalis que lorsqu'ils sont caustiques.

[illegible] et l'alkool

[illegible] potasse caustique,

l'alkool dissout l'acide carbonique

et on prouve la [illegible] de [illegible]

[illegible]

l'alkool dissout les sulfates métalliques, les nitrates principalement les métaux [illegible] l'argent.

l'alkool se charge de l'arome et c'est par cette propriété qu'il [illegible] des parfums.

l'alkool dissout les [illegible] on en fait des [illegible]



l'alkool durcit la lymphe ou gluten, mêlé à l'eau il [illegible]

[illegible]